

Universidad Nacional de La Plata  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo

(Tesis N° 716)

**CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS  
DINOFLAGELADOS DE LA REPÚBLICA  
ARGENTINA**

por Andrés Boltovskoy

**1999**

Trabajo de Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Naturales  
Director: Dr. Zulma Ageitos de Castellanos

## Resumen

Se realiza un estudio de los dinoflagelados de aguas continentales de toda la extensión de la República, considerando su morfología, sistemática, ecología y distribución.

La elección del tema responde al escaso conocimiento que se posee acerca de estos organismos, tanto en lo que respecta a su diversidad, como de su papel en las aguas continentales de nuestro país. En lo que respecta a los conocimientos sobre morfología y sistemática de los dinoflagelados, existe un cierto atraso en el mundo, en relación con los de hábitat marino.

Se estudiaron alrededor de 850 muestras de casi todas las provincias de la Argentina. Las muestras corresponden a unas 180 localidades, que en muchos casos fueron relevadas en diferentes años, en distintas épocas del año, y a varias profundidades. El número de muestras analizado fue 3-4 veces mayor, puesto que en muchos casos no se han registrado dinoflagelados.

Se presenta una introducción al estudio de la morfología, taxonomía y distribución de los dinoflagelados, con una puesta al día del tema en el mundo y en nuestro país, y una exhaustiva reseña sobre la metodología de recolección, fijación, cultivos temporarios, técnicas de microdisección, microscopia óptica, microscopia electrónica de barrido.

Se sostiene el estudio de la morfología integral como base de la clasificación, incluyendo la forma general del cuerpo, composición estructural de la teca, aberturas de ecdisis, tabulación general, homologías, variabilidad y "movilidad" tabular, ornamentación superficial, tabulación de los surcos, características ecológicas, quistes, etc.

Se analiza la distribución geográfica de las especies y su relación con las características limnológicas de los ambientes donde habitan. La variabilidad infraespecífica es relacionada con factores ecológicos. Se logra una mayor precisión en la definición de especies y morfos, y sus interrelaciones, en base al estudio detallado al microscopio electrónico de barrido y la consideración de su distribución geográfica. Se precisan los alcances de varios géneros y especies actualmente en conflicto y se describe un nuevo género y una nueva especie. Se aporta cantidad de nuevos conocimientos sobre la morfología de estos organismos interpretando, además, el empleo y el valor de cada carácter en sistemática. Se citan especies desconocidas para la región y se amplía substancial la distribución de la mayoría de ellas.

El trabajo va acompañado de casi 30 láminas con fotomicrografías del material estudiado, dibujos y diagramas y 8 tablas comparativas que resumen la información morfológica y geográfica, y una amplia lista bibliográfica sobre el tema, que abarca tanto publicaciones y obras, clásicas y como las más recientes.

Como parte de este estudio y por razones de prioridad se había publicado el trabajo: Boltovskoy, A., 1989, Thecal morphology of the dinoflagellate *Peridinium gutwinskii*. *Nova Hedwigia* 49 (3-4): 369-380

# CONTENIDO

## INTRODUCCION pág. 1

- Morfología y taxonomía
- Distribución y caracterización limnológica
- Antecedentes en la Argentina

## MATERIAL Y MÉTODOS pág. 4

- Material utilizado
- Recolección
- Fijación
- Cultivos temporarios y obtención de tecas vacías
- Técnicas de microdisección (microscopia óptica)
- Mediciones
- Dibujo y fotomicrografía
- Preparación del material para microscopia electrónica de barrido
- Nomenclatura tabular
- Clasificación

## SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA EN LOS GÉNEROS DE PERIDINIACEAE DE AGUAS CONTINENTALES pág. 12

- Antecedentes
- Alcances del "complejo *Peridinium*" de Lefèvre
- Morfología integral como base de la clasificación

## ÁREA APICAL Y CORRELACIÓN TABULAR pág. 19

- Los tres esquemas del área apical
- Notación kofoidiana en el área apical
- Un caso particular
- Valor taxonómico del poro apical

## Gro. *PERIDINIOPSIS* pág. 23

- Peridiniopsis borgei*

## Gro. *GLOCHIDINIUM* pág. 32

- Glochidinium penardiforme*
- Glochidinium platygaster*

## Gro. *DURINSKIA* pág. 42

- Durinskia baltica*

## Gro. *PROTOPERIDINIUM* pág. 46

- Protoperidinium achromaticum*

## Gro. *PERIDINIUM* (sensu stricto)

## SINOPSIS DE LA MORFOLOGIA DEL GÉNERO pág. 50

- Forma
- Tabulación
- Tabulación cingular
- Tabulación sulcal
- Configuración dorsal de la epiteca
- Ornamentación superficial

|   |          |
|---|----------|
| Ornamentación, proyecciones   |          |
| Complejo del poro apical  |          |
| Bandas suturales  |          |
| Emergencia de los flagelos  |          |
| Aberturas ecdisiales y quistes  |          |
| EL GÉNERO <i>PERIDINIUM</i> (s. str.) EN LA ARGENTINA                           | pág.59   |
| EL GRUPO <i>WILLEI</i>  | pág. 60  |
| <i>Peridinium willei</i>  |          |
| <i>Peridinium willei f. willei</i>  |          |
| <i>Peridinium willei f. sphaericum</i>  |          |
| <i>Peridinium willei f. lineatum</i>  |          |
| EL COMPLEJO <i>VOLZII</i>   | pág. 73  |
| <i>Peridinium volzii</i>  |          |
| <i>Peridinium guestrowiense</i>   |          |
| OTRAS ESPECIES DE <i>PERIDINIUM</i> s. str.                                     | pág. 84  |
| <i>Peridinium bipes</i>   |          |
| <i>Peridinium cinctum</i>   |          |
| <i>Peridinium gatunense</i>   |          |
| <i>Peridinium gutwinskii</i>  |          |
| HALLAZGOS Y/O CITAS PREVIAS DE ESPECIES NO TRATADAS<br>EN DETALLE EN ESTA TESIS | pág. 96  |
| CONCLUSIÓN  | pág. 103 |
| AGRADECIMIENTOS   | pág. 105 |
| BIBLIOGRAFÍA  | pág. 106 |
| <br>LÁMINAS 1 a 28  |          |

# INTRODUCCIÓN

La presente tesis encara el estudio de los dinoflagelados de aguas continentales de toda la extensión de la República Argentina desde el punto de vista morfológico, taxonómico, ecológico y biogeográfico. La gran mayoría de los dinoflagelados de aguas dulces son formas planctónicas que se incluyen dentro del orden Peridiniales, familia Peridiniaceae, por lo que es a ésta que se le dedica la principal atención.

Los dinoflagelados son menos frecuentes y menos diversificados en las aguas dulces que en los océanos. Sin embargo algunas especies suelen producir floraciones volviéndose dominantes en ciertos cuerpos de agua dulce, donde su presencia puede ser permanente o esporádica. En cuanto a la distribución de estos organismos, su registro es mucho menos frecuente en los ríos y arroyos que en los cuerpos de agua lóticos. En éstos se encuentran diferentes especies, generalmente asociadas a características ambientales particulares.

## MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA

La taxonomía de los dinoflagelados se basa esencialmente en la morfología de sus cubiertas, de modo que mi tarea principal consistió en el estudio de la morfología comparada de las tecas.

La taxonomía de los dinoflagelados fue materia de importantes cambios en la última década y media, debido a investigaciones cada vez más detalladas, impulsadas por varios factores, entre los que se pueden mencionar el impacto creciente de estos organismos como generadores de floraciones tóxicas, su empleo como microfósiles indicadores en estratigrafía y la introducción del Microscopio Electrónico de Barrido como herramienta de trabajo. Numerosos fisiólogos y paleontólogos se vieron incentivados a encarar investigaciones sobre organismos recientes, particularmente en cuanto a la producción y morfología de los quistes. Por un lado estos estados de resistencia se encuentran estrechamente relacionados con la generación de floraciones y por el otro, como el registro fósil está representado casi exclusivamente por los quistes se los utiliza como indicadores estratigráficos en la prospección del petróleo. Los resultados de estas investigaciones significaron un gran avance en el conocimiento de estos organismos.

Como consecuencia aparecieron nuevas propuestas de clasificación para el orden Peridiniales. Sin embargo, siguiendo la antigua tradición, los intentos se basaron casi exclusivamente en la tabulación general, es decir, en la comparación entre el número de piezas (placas) de un rompecabezas y de la forma en que estas piezas se relacionan entre sí. Si bien la tabulación general es de fundamental importancia, su empleo como único parámetro a ser tenido en cuenta, produjo el efecto de "los árboles que impiden ver el bosque". Llevado a la escala correspondiente, puede decirse que el exceso de atención puesto sobre las placas terminó por impedir la visión global de la teca. Aparte de la dificultades inherentes al desmembramiento controlado de las placas más pequeñas, tal vez parte de la explicación a esto se encuentre en el hecho que los especialistas pasaron muchas décadas estudiando las placas, pero jamás vieron una teca entera en todos sus detalles simultáneamente, de modo que las descripciones e ilustraciones se basaban en

reconstrucciones ya sea de placas desmembradas o de cortes ópticos. En efecto, con los aumentos menores del microscopio óptico casi no es posible distinguir los detalles de las tecas y los grandes aumentos, dejan ver en foco sólo fracciones de las mismas, debido a que estas generalmente poseen un buen desarrollo a lo largo de los tres ejes (formas subesféricas). Estas dificultades desaparecen recién a partir de la introducción relativamente reciente del microscopio electrónico de barrido. Gracias a sus excelentes resolución y profundidad de campo, el MEB proporciona imágenes globales de gran fidelidad.

Para precisar el esquema de clasificación que, además de las imágenes del microscopía óptica y electrónica originales, se analizan muchas ilustraciones MEB que ofrece la bibliografía, de las que se ha podido extraer información muy valiosa. Es frecuente que la riqueza informativa de las publicaciones que presentan este tipo de fotomicrografías supere ampliamente a la descripción escrita. Las imágenes del MEB publicadas suelen ser de un valor documental que se extiende más allá de los alcances de la misma publicación y de la interpretación de su autor. Y, lo que es más importante, esa información se encuentra libre de toda distorsión subjetiva.

Obviamente, también se utilizaron detalles "no descriptos" de las ilustraciones en tinta de publicaciones más antiguas. Pero la limitación de aquellas es su supeditación a la capacidad de observación y habilidad para el dibujo del autor (o de su dibujante). En este sentido, gracias a su fidelidad y detalle, resultaron sumamente confiables y valiosos los dibujos de Woloszynska y de Lefèvre, además de las de unos pocos trabajos de autores más modernos. Cabe destacar que la gran importancia de las buenas ilustraciones en este grupo reside también en que, dada la modalidad de trabajo con los dinoflagelados tecados, a saber, el desmembramiento de las placas en preparados temporarios, prácticamente no existen preparaciones de tipos.

La especies tratadas van acompañadas de las citas más importantes, las que incluye las citas que ofrecen la certeza de una determinación correcta, así como las que introducen cambios en la nomenclatura.

## **DISTRIBUCIÓN Y CARACTERIZACIÓN LIMNOLÓGICA**

En la presente tesis se precisa la distribución de los dinoflagelados de aguas continentales de la República Argentina, sintetizando los conocimientos existentes y aportando gran cantidad de datos nuevos basados en un material muy amplio tanto desde el punto de vista temporal como espacial.

Es común que cuerpos de agua contiguos puedan presentar condiciones de vida diferentes, y en consecuencia el mero dato de la distribución geográfica no aporta mayor información sobre las preferencias ecológicas de las especies. En consecuencia, el conocimiento de la distribución por tipos de ambientes resulta mucho más útil que la mera distribución geográfica. En el mundo hubo muy pocos intentos de dar una visión global sobre este tema. El antiguo trabajo de Höll, 1948, aunque con profusión de datos químicos, actualmente es de poca utilidad debido a la deficiente discriminación de las especies, formas y variedades en aquella época. Un intento más reciente (Pollinger, 1987) es de índole descriptiva, donde más bien se enumeran citas de especies para una

cantidad de cuerpos de agua del mundo, pero no se intenta obtener conclusiones generales para cada especie en particular.

Aquí se pretende proporcionar una caracterización ecológica de las especies y categorías inferiores, sobre todo en aquellos casos en que la frecuencia de los hallazgos hace posible obtener conclusiones al respecto. De esta manera especies usualmente consideradas como ubicuas aparecen con formas de preferencias más estrictas y formas consideradas por algunos autores como conspecíficas aparecen con preferencias distintivas. Esto, combinado con el estudio de los detalles morfológicos diferenciales, permite una discriminación más precisa. Asimismo, el conocimiento de las preferencias ecológicas simplifica la tarea de enmendar las identificaciones dudosas.

## ANTECEDENTES EN LA ARGENTINA

Los estudios anteriores sobre los dinoflagelados de aguas continentales de la Argentina son muy escasos. Una lista de las citas existentes hasta mediados de la década pasada había sido presentada por Tell, 1985, aunque con algunas omisiones. Con respecto a la parte morfológica y sistemática, fueron publicados los siguientes trabajos:

Balech, 1963, describe a *Scrippsiella saladense*, una nueva especie de la familia Calciodinellidae, y redescubre a *Protoperidinium achromaticum* especie marina invasora de las aguas continentales. En ambos casos se presentan detalles de tabulación de los surcos. Trabajo sobre morfología y sistemática de dinoflagelados de agua dulce realizados en su mayor parte mediante el empleo de la microscopía electrónica de barrido y basados principalmente en materiales argentinos, son los del autor de esta tesis (Boltovskoy, 1973a, 1973b, 1975a, 1975b, 1976, 1979, 1980, 1983, 1984, 1989). Couté & Tell, 1990, también presentan varias fotomicrografías MEB de cuatro especies *Peridinium* de nuestro país.

Varios estudios hacen referencia a floraciones de dinoflagelados dulceacuícolas: Boltovskoy & Foggetta, 1985; Cachi, 1976; Guerrero & Echenique, 1997; Mariazzi et al., 1981; 1984; 1986; Tracanna et al., 1996;

Las publicaciones con meras citas de especies de dinoflagelados para diferentes localidades de la Argentina, o con descripciones muy escuetas o ilustraciones muy esquemáticas, fueron algo más frecuentes (Boltovskoy et al., 1990; Bonetto & Di Persia, 1984; Bonetto et al., 1971; Izaguirre & Vinocur, 1994; Izaguirre et al., 1991; Lindemann, 1926; Martínez Bustos, 1933; Olivier, 1961; Seckt, 1950; Solari, 1987; Thomasson, 1955, 1959, 1963; Tracanna, 1985; Tracanna et al., 1996; Yacubson, 1965; Zalocar et al., 1986).

Se omiten las citas a nivel genérico, salvo que se haya podido determinar la especie con posterioridad a la publicación de la cita (e. g., Olivier, 1961). En algunos casos los nombres fueron actualizados o la determinación rectificada, cuando las ilustraciones u otros elementos lo permitieran o cuando se tuvo la ocasión de determinar o reexaminar el material.

# **MATERIAL Y MÉTODOS**

## **MATERIAL UTILIZADO**

La presente tesis se basa en alrededor de 850 muestras recolectadas en diversos ambientes de aguas continentales de casi toda la extensión de la República Argentina, a lo largo de 45 años (1950-1998). Estas muestras corresponden a unas 180 localidades, que en muchos casos fueron relevadas en diferentes años, en distintas épocas del año, y a varias profundidades. En realidad, el número de muestras examinado es 3-4 veces mayor, puesto que en muchos casos no se han registrado dinoflagelados. Aún los datos de ausencia fueron de utilidad puesto que permitieron obtener una idea bastante clara de la distribución preferencial de las especies.

## **RECOLECCION**

Además de las muestra obtenidas personalmente, en muchos casos las recolecciones fueron realizadas por colegas o amigos durante el transcurso de sus propias exploraciones por el país. Además, se ha contado con cierta cantidad de material de recolecciones de otros autores, correspondientes sobre todo al período 1950-1970, pero también de fechas más recientes.

La mayor parte de las muestras fueron obtenidas mediante redes de plancton de abertura de malla de entre 20 y 35µ, tanto desde la costa, como desde embarcaciones, o puentes - en el caso de ríos. Para estudios especiales en que se requerían muestras cuantitativas y de diferentes profundidades, se han empleado bombas centrífugas sumergibles alimentadas por una batería de 12 voltios. En ambientes de menor profundidad se ha utilizado un extractor de columna de agua con válvula de cierre automático (Boltovskoy, 1990).

## **FIJACION**

Como la taxonomía de la mayoría de los dinoflagelados se basa en el estudio de sus cubiertas o tecas, en casi todos los casos se trató de muestra formolizadas. Este fijador es sumamente apropiado para los dinoflagelados tecados (Boltovskoy, 1995a) como lo demuestra el estado de conservación de las tecas en algunas de las muestras aquí estudiadas, de décadas de antigüedad. El material así fijado resultó apto tanto para los estudios al microscopio óptico como para el microscopio electrónico de barrido. Si bien la concentración de formaldehído apropiada es de entre el 3 % y el 5%, la cantidad de reactivo en exceso no resulta crítica para la conservación de las tecas. De hecho, debido al origen heterogéneo de las recolecciones, obviamente, en muchos casos esta cantidad no ha sido registrada. Unas pocas muestras habían sido conservadas en etanol o en soluciones que contenían alcohol. Este debió ser reemplazado, puesto que siendo muy volátil, al evaporarse sobre el portaobjeto, produce corrientes y remolinos que arrastran a los especímenes dificultando la micromanipulación y haciendo casi imposible el trabajo de selección de material mediante micropipeta.



En resumen, la elección del formol para los fines de este estudio respondió a las siguientes ventajas:

- 1) Bajo costo, manejo sumamente sencillo, riesgo potencial de intoxicación mucho menor que con fijadores como el tetróxido de osmio o el glutaraldehído. Además, no requiere mantenimiento, como en el caso de soluciones iodadas, y las muestras así fijadas pueden conservarse en recipientes herméticos casi indefinidamente.
- 2) Este es el fijador y conservador de uso más frecuente para los estudios de taxonomía y morfología de dinoflagelados tecados al MO y también es apropiado para fijar tecas destinadas a ser examinadas mediante el MEB (Taylor, 1973; Gocht & Netzel, 1974; Dodge & Hermes, 1981; Boltovskoy, 1989), dando, para el estudio de las tecas, resultados similares a los que se obtienen con el glutaraldehído y el tetróxido de osmio. El formol, además de fijar, actúa como agente endurecedor del protoplasma, lo cual es ventajoso en la preparación de los ejemplares para el MEB y también ayuda a la separación de la teca del protoplasma durante la micromanipulación, al MO.

## **CULTIVOS TEMPORARIOS Y OBTENCION DE TACAS VACÍAS**

En el material recolectado personalmente, para obtener una fijación casi instantánea, y disminuir con ello el riesgo de deformación o desintegración de los materiales más sensibles, la fijación se realizó vertiendo la muestra en un recipiente con la cantidad especificada de formol, y no al revés, como es la costumbre (Balech, 1959; Boltovskoy, 1995a).

En algunos pocos casos se mantuvo material vivo durante un tiempo luego de la recolección para realizar observaciones en vivo. Para que este tipo de cultivo no se degrade rápidamente se evitó la concentración excesiva de organismos, diluyendo la muestra, en caso necesario, con agua filtrada de su lugar de origen. Dadas las reducidas dimensiones de muchos ambientes acuáticos continentales, los organismos de agua dulce están mejor adaptados a soportar variaciones de temperatura que los de origen marino. De todas maneras, para suavizar los saltos térmicos los frascos de cultivo se mantuvieron dentro una bandeja en un baño de agua corriente.

Como práctica usual las muestras obtenidas eran separada en dos partes: una era fijada de inmediato y la otra luego de un período de 12 a 48 horas (Kiselev, 1950). En la segunda muestra, debido a la degradación de las condiciones, el protoplasto de muchos individuos abandonan su teca a través de aberturas provocadas por el desprendimiento de una o más placas o la apertura de algunas suturas según líneas de dehiscencia predeterminadas (Boltovskoy, 1973a). Las tecas desprovistas de protoplasma facilitan mucho las observaciones *in toto*, el estudio de la tabulación, así como el trabajo de microdissección. Por otro lado, la determinación de las líneas de dehiscencia es fundamental para el análisis taxonómico (Boltovskoy, 1973a).

## **TECNICAS DE MICRODISECCIÓN (MICROSCOPIA OPTICA)**

El estudio de las tecas al MO se realizó en preparados temporarios de un solo ejemplar, que es manera más eficaz de llevar a cabo un estudio minucioso de la tabulación. Gran parte de la metodología propia de ese trabajo fue descrita por Balech, 1977, y Boltovskoy, 1995a. Partiendo de una alícuota de una muestra mixta ya fijada, se

entresacaron los individuos de la especie en estudio, bajo microscopio a bajos aumentos y mediante micropipetas con un extremo capilar de 150-200  $\mu\text{m}$  de diámetro externo y una luz de unos 100-150  $\mu\text{m}$ . El mismo procedimiento se volvió a repetir hasta obtener una pequeña reserva sin partículas extrañas, que se mantuvieron en una gota de agua destilada sobre un portaobjeto, en cámara húmeda. De la reserva se tomaba de a un ejemplar por vez (siempre utilizando la micropipeta) para analizarlo en un preparado temporario.

En estas condiciones se realizaron las mediciones y se registró la tabulación y otros detalles de la teca sin disociar, por intermedio de dibujos. Alternativamente, para la medición y dibujo de las tecas sin disociar desde diferentes ángulos se montaron ejemplares en preparados con glicero-gelatina (Langeron, 1949), sin cubreobjeto. Fundiendo el medio de inclusión mediante calor fue posible reorientar las tecas con la ayuda de un "pelo" de fibra de vidrio enmangado, colocándolas en las posiciones deseadas.

Para mejorar la visibilidad de las placas y las suturas en preparados montados en agua, en algunos casos el protoplasma fue transparentado con hipoclorito de sodio, siguiendo la técnica de instilación entre portaobjeto y cubreobjeto. La cuidadosa instilación de pequeñas cantidades del reactivo permitió aclarar el protoplasma antes de que la teca se desmiembre. Una vez registrados los datos de la teca *in toto*, se procedió a su disociación para determinar con mayor exactitud la forma y las interrelaciones de las placas, incluyendo las de ambos surcos. Un solo ejemplar era colocado en el centro de una gota de agua destilada del volumen apropiado para que el espécimen no quede aplastado ni sea arrastrado hacia el borde o fuera del cubreobjeto. En caso de necesidad el ejemplar era reubicado mediante toques suaves de una aguja de acero enmangada sobre el cubreobjeto o mediante leves desplazamientos del mismo en la dirección deseada, empujándolo con la aguja. La instilación se realizó agregando una gota de hipoclorito de sodio en contacto con el agua del preparado sobre un borde del cubreobjeto y haciendo penetrar el líquido mediante una fina tira de papel de filtro aplicada en el borde opuesto del mismo.

La tinción no suele mejorar la visibilidad de las placas en las tecas enteras de dinoflagelados, porque no existen técnicas sencillas que permitan colorear la teca sin que el protoplasma también tome color. Sin embargo, en tecas vacías y placas o grupos de placas aisladas la tinción puede resultar muy útil. Con frecuencia se ha recurrido a la coloración con ácido yodhídrico, propuesto por Biecheler (1952), para tecas sin protoplasma, o para placas aisladas, previa eliminación del hipoclorito de sodio por instilación de agua destilada en el preparado. Con el IH las suturas quedan resaltadas, y se aumenta el contraste entre las áreas tabulares engrosadas y las de menor espesor, y se manifiesta con claridad la ubicación de los poros. Además las placas se destacan del fondo del preparado, facilitando la observación y el fotografiado de los detalles de la ornamentación y de la distribución de poros (Boltovskoy, 1989). Otras técnicas de tinción diferencial de las tecas *in toto* con IH propuestas más recientemente (Stosch, 1969; Schmidt et al., 1978) fueron descartadas, puesto que requieren fijaciones especiales del material fresco, no pudiendo utilizarse muestras previamente fijado con formol. Por otro lado el "squashing" de las células como alternativa a la técnica del

desmembramiento de las tecas no mejora los resultados de esta última. Ocasionalmente, para resaltar las suturas en tecas vacías, se ha utilizado el azul brillante de cresilo (Balech & Oliveira Soares, 1966; Balech, 1990) o el azul tripano (Lebour, 1925; Graham, 1942; Sousa e Silva, 1969). Como alternativa a la coloración, se ha recurrido a la microscopia de contraste de interferencia según Nomarski, que en algunos casos dio muy buenos resultados.

## **MEDICIONES**

Las medidas más importantes que se tomaron son la longitud (L), el transdiámetro (Trd) y el espesor (E). La longitud se midió con el ejemplar ubicado de manera que el plano que pasa por el ápice y por el medio de las placas antapicales se encuentren paralelos al plano del preparado. En todos los casos la medición de la longitud excluye las espinas, aletas, crestas u otros apéndices. El transdiámetro o diámetro transversal fue tomado con el ejemplar en vista ventral o dorsal, midiendo entre las partes más profundas del cingulum. El espesor también corresponde al diámetro tomado entre las partes más profundas del cingulum, pero tomando en vista lateral.

## **DIBUJO Y FOTOMICROGRAFÍA**

Las configuraciones de placas de las tecas desmembradas, coloreadas o no, fueron registradas mediante dibujo y fotomicrografías. La fotografía además de resultar valiosa como documentación objetiva, permite obtener imágenes instantáneas de las configuraciones de placas que al disociarse con rapidez, a veces no dan suficiente tiempo para la realización de los bosquejos. Los dibujos de las tecas fueron realizados mediante cámara clara. En una teca entera parte de las placas aparecen proyección, de modo que con frecuencia no se puede apreciar la verdadera forma de algunas de ellas. Por eso en muchos casos también se representaron las teca en forma de "planos tabulares", donde todas las placas se presentan "en planta".

## **PREPARACION DEL MATERIAL PARA MICROSCOPIA ELECTRONICA DE BARRIDO**

En la preparación de los materiales a ser examinados mediante el MEB se emplearon varias técnicas. El material para el MEB debe encontrarse completamente seco. En todos los casos antes de secar el material, las muestras, o los organismos individuales fueron lavados con agua destilada para eliminar los restos de fijador y de sales que en caso contrario se depositarían o cristalizarían sobre los especímenes, dando imágenes sucias. En la situación más simple se recurrió al secado evaporativo de las tecas, pero en la mayoría de los casos hubo que apelar a técnicas especiales. Las fuerzas de tensión superficial que se producen en las cavidades microscópicas en la interfase agua-aire, suelen hacer que durante el secado las tecas se cuarteen, se deformen o sufran colapso. Para evitar esto, las tecas fueron liofilizadas de acuerdo al método de congelación-sublimación de Boltovskoy (1976; 1995b). El proceso se llevó a cabo colocando los ejemplares en una gota de agua destilada sobre un portaespecímenes de aproximadamente 1 cm de diámetro, de cobre o de vidrio, recubierta de un adhesivo con una base de cloruro de polivinilo en solución de metil-etil-cetona. El portaespecímenes era ubicado dentro de una cápsula de sublimación de aproximadamente unos 15-20 mm

de diámetro, y esta a su vez dentro de un desecador. La muestra era congelada apoyando la cápsula sobre un trozo de hielo seco, o sobre un grumo de nieve carbónica. Luego la cápsula de sublimación era introducida en un desecador conectado con una bomba de vacío. Se utilizó una bomba de vacío fino con una capacidad de desplazamiento de unos 100 litros por minuto, que permita llegar a una presión residual cercana a los 4 a 5 X 10<sup>-4</sup> Torr.

Las tecas, una vez secas, eran transportadas una por una al portaespecímenes definitivo (taco) mediante una fina aguja enmangada, bajo microscopio binocular estereoscópico. De otra manera la mayor parte de los individuos de una especie aparecen en posiciones similares, de acuerdo a sus caras de apoyo normales, imposibilitando la obtención de imágenes de determinadas vistas. En general, por una cuestión de tamaño, es muy difícil orientar las tecas a voluntad, pero al ser montadas de esta manera, quedan en posiciones variadas. Una ventaja adicional de este procedimiento es que los organismos pueden disponerse en hileras y muy cerca unos de otros, ahorrando tiempo de búsqueda en el MEB, y facilitando su localización en el caso de un segundo examen. Sólo en caso de materiales muy abundantes y casi puros (p. ej. floraciones) se obvió este procedimiento.

Para la observación de componentes aislados de tecas de dinoflagelados (placas o asociaciones de placas) al MEB se desarticulaba una o varias tecas al MO, de la manera mencionada arriba y al lograrse la configuración de placas deseada, el hipoclorito de sodio era eliminado por instilación de agua destilada. La ubicación de las placas era marcada mediante un rotulador, tanto sobre el cubreobjeto como debajo del portaobjeto. Una vez seco el preparado, las placas generalmente quedan adheridas a uno de los dos vidrios. El área con el material era recortada luego montada sobre un taco del MEB. En ocasiones, se obtuvieron placas aisladas en grandes cantidades a partir de muestras con dominancia de una sola especie, provenientes de floraciones. Las placas fueron desprendidas mezclando una alícuota de la muestra con hipoclorito de sodio y luego lavadas y montadas.

En todos los casos, el portaespecímenes con el material seco era adherido al el taco del MEB mediante trocitos de cinta adhesiva de doble faz o pasta de grafito o de plata coloidal. Para su examen con el MEB, el material era recubierto por una película de una aleación de oro y paladio de 10 a 30 nm para asegurar su conductividad. Se utilizaron para el metalizado uno de dos métodos alternativos: la cobertura evaporativa y el rociado iónico (Echlin, 1978; Boltovskoy, 1995b). El examen de los materiales fue realizado en los microscopios electrónicos de barrido Cambridge y Jeol JSM T100.

## **NOMENCLATURA TABULAR**

Para la nomenclatura tabular básica se empleó aquí el sistema de Kofoed (1909) en el que las placas tecaes se subdividen en series latitudinales. Este sistema refleja bien la posición de cada placa en la teca, aunque no siempre denota la homología entre tecas de diferentes especies. Las placas de cada serie se numeran de izquierda a derecha a partir de la línea media ventral, determinada por la posición del sulcus, y cada serie es indicada mediante un símbolo. La notación [''] corresponde a las placas de la serie apical; [a] a las de la serie intercalar; ['] a las de la serie precingular; [C] a las de la serie cingular; [''''] a las de la serie postcingular; ['''] a las de la serie antapical. Las

placas sulcales se indican con [S]; estas últimas no se identifican mediante números, puesto que no constituyen una serie continua, sino mediante letras, que indican su posición. Las siglas correspondientes a las placas sulcales (iniciales de sus nombres latinos) y de las placas del poro apical, se aplican igual que en la revisión del género *Protoperidinium* de Balech, 1974, y en otros de sus trabajos..

Como ejemplo, se enumera a continuación la constitución tabular de una teca de *Peridinium bipes*, serie por serie.

Complejo del poro apical (**CPA**), (llamado serie preapical por Loeblich III, 1970): **Po** (placa del poro apical); **X** (placa de la canaleta).

Serie apical: **1'**, **2'**, **3'**, **4'** (la palca **1'** suele llamarse también "placa rómbica").

Serie intercalar: **1a**, **2a**, **3a**.

Serie precingular: **1''**, **2''**, **3''**, **4''**, **5''**, **6''**, **7''**.

Serie cingular: **C1**, **C2**, **C3**, **C4**, **C5**.

Placas sulcales: **Sa** (sulcal anterior); **Sd** (sulcal derecha); **Ss** (sulcal izquierda); **Sp** (sulcal posterior); **Spa** (sulcal posterior accesoria); **Sm** (sulcal media).

Serie postcingular: **1'''**, **2'''**, **3'''**, **4'''**, **5'''**.

Serie antapical: **1''''**, **2''''**.

El número de placas en cada serie correspondiente a una especie dada, se describe en forma abreviada mediante la fórmula tabular. En el caso de *Peridinium bipes* la formula tabular sería:

$$\mathbf{Po+X+4'+3a+7''+5C+5S+5''' +2''''}.$$

Aunque no es lo más frecuente, a veces también es necesario utilizar notaciones para las suturas y las uniones triples de las mismas. Se indican mediante los símbolos de las placas contiguas que las determinan, separadas por barras. Por ejemplo, la sutura entre la primera placa apical y la primera postcingular se señalan como **1'/1''**. De la misma manera, una unión sutural triple puede indicarse mediante la notación de las tres placas contiguas que la determinan, e. g., **5''/1'''/2'''** (Evitt, 1995).

## **CLASIFICACIÓN**

A pesar de los intentos de estandarizar la nomenclatura de los flagelados que son disputados por zoólogos y botánicos, entre ellos los dinoflagelados (Taylor et al., 1986), la unificación aún no se ha logrado. Aquí se utiliza nomenclatura botánica, puesto que son ficólogos los que han actualizado su clasificación de acuerdo a los nuevos conocimientos alcanzados sobre el grupo en años recientes.

La siguiente es la clasificación de Fensome et al., 1993, ligeramente modificada, incluyendo sólo las categorías correspondientes a los géneros involucradas en la presente tesis.

Division: **DINOFLAGELLATA** (Bütschli 1885) Fensome et al 1993

Subdivision: **DINOKARIOTA** Fensome et al 1993

Clase: **DINOPHYCEAE** Pascher 1914

Subclase: **GYMNODINIPHYCIDA** Fensome et al 1993

Orden: **GYMNODINIALES** Apstein 1909

Suborden: **GYMNODINIINAE** (Autónimo)

Familia: **GYMNODINIACEAE** (Bergh 1881) Lankester 1885

*Gymnodinium* Stein 1878.

Subclase: **PERIDINIPHYCIDA** Fensome et al 1993

Orden: **PERIDINIALES** Haeckel 1894

Suborden: **GLENODINIINAE** Fensome et al 1993

Familia: **GLENODINIACEAE** Willey & Hickson 1909

*Glenodinium* Ehrenberg 1836 (= *Sphaerodinium*), *Glenodiniopsis* Woloszyńska 1916.

Suborden: **PERIDIINAE** (Autónimo)

Familia: **PERIDINIACEAE** Ehrenberg 1831

Subfamilia: **PALAEOPERIDINIOIDEAE** (Vozzhennikova 1961) Bujak & Davies 1983

*Palaeoperidinium* Deflandre 1934, (fósil)

Subfamilia: **CALCIODINELLOIDEAE** Fensome et al 1993

*Ensiculifera* Balech 1967, *Scrippsiella* Balech 1959 ex Loeblich III 1965.

Subfamilia: **PERIDINIOIDAE**

*Peridinium* Ehrenberg 1830, *Durinskia* Carty & Cox 1986, *Kansodinium* Carty & Cox 1986, *Glochidinium*, n. gen.

Familia: **CONGRUENTIDIACEAE** Schiller 1935

Subfamilia: **CONGRUENTIDIOIDEAE** (Autónimo)

*Minuscula* Lebour 1925, *Protoperidinium* Bergh 1881.

Subfamilia: **DIPLOPSALIOIDEAE** Abé 1981

*Diplopsalis* Begh 1881, *Apsteinia* Abé 1981, *Boreadinium* Dodge & Hermes 1981, *Diplopelta* Stein 1883, *Diplopsalopsis* Meunier 1910, *Dissodinium* Abé 1941, *Gotoius* Abé 1981, *Oblea* Balech 1964 ex Loeblich Jr. & Loeblich III 1966.

Familia: "INCIERTA"

*Amphidiniopsis* Woloszyńska 1928.

Orden: "INCIERTO"

Familia: "INCIERTA"

*Thompsodinium* Bourelly 1970.

Orden: **GONYAULACALES**

Suborden: **CERATIINAE**

Familia: **CERATIACEAE**

*Ceratium* Schrank 1793.

Orden: **PHYTODINIALES** Christensen 1962 ex Loeblich III 1970

Familia: **PHYTODINIACEAE** Klebs 1912

*Hemidinium* Stein 1878.

# SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA EN LOS GÉNEROS DE PERIDINIACEAE DE AGUAS CONTINENTALES

## ANTECEDENTES

Como ya he señalado, la familia Peridiniaceae es la más importante entre los dinoflagelados de agua dulce, pero la distribución de sus especies en géneros desde hace décadas carece de un criterio de aceptación general. Reiteradamente fue sometida a modificaciones tales como la creación, invalidación, rehabilitación o partición de géneros, con la consiguiente redistribución de las especies.

Existe cierta uniformidad de criterio entre los autores con respecto a los géneros marinos, como en el caso de la aceptación casi unánime de los, *Scrippsiella*, *Oblea* y *Ensiculifera* (Balech, 1959, 1964, 1967, respectivamente) y la rehabilitación del género *Protoperidinium* realizada por Balech, 1974, o las modificaciones y novedades introducidas en la subfamilia Diplopsaliinae (Dodge & Hermes, 1981; Matsuoka, 1988; Balech & Borgese, 1990; Lewis, 1990; Elbarächter, 1993). En los dinoflagelados de agua dulce, sin embargo, no existe un juicio uniforme y a pesar de las reiteradas revisiones no se arribó a una clasificación convincente y por lo tanto más o menos definitiva. Tal vez debido a que la mayoría de las modificaciones propuestas durante los últimos 60 años fueron de forma y no de fondo, algunos autores modernos prefieren seguir ajustarse a los esquemas de la década del 30 de Lefèvre, 1932, o Schiller, 1937 (e. g., Ling et al., 1989). Aún no existe consenso sobre la aceptación o no de *Glenodinium* y *Sphaerodinium* como géneros válidos, ni de *Peridiniopsis* como receptor de especies incluidas en *Glenodinium* por Schiller, 1937 (ver Bourrelly, 1968; Loeblich III, 1980; Bourrelly, 1985; Taylor, 1987b; Ling et al., 1989; Popovský & Pfiester, 1990; Fensome et al., 1993: 123).

El género *Peridinium* fue circumscripito por Boltovskoy, 1973a, 1973b, 1979 (como *Peridinium sensu stricto*) sin embargo, como no existe una revisión de las especies excluidas, siguen considerándose como pertenecientes a *Peridinium* organismos muy diferentes a la especie tipo, pero que no encuentran lugar en ninguno de los otros géneros conocidos. Fensome et. al, 1993, van aún más lejos proponiendo la partición de *Peridinium s. s.* en base a la distribución simétrica o asimétrica de las placas. Por su parte Popovský & Pfiester, 1986, 1990, sin un estudio profundo que lo justifique, fusionan varias especies tradicionalmente independientes, en una sola (*P. volzii* con *P. willei*; *P. inconspicuum* y *P. pusillum* con *P. umbonatum*). por Ultimo, dos especies adjudicadas previamente a diferentes géneros por distintos autores, *Thompsodinium intermedium* y *Durinskia baltica*, tras las revisiones de Bourrelly, 1970, Carty & Cox, 1986, y Carty, 1989, pasaron a integrar sendos géneros monoespecíficos.

Considero que la anarquía imperante dentro de los Peridiniaceae de agua dulce se debe a que la mayoría de las nuevas propuestas no se basan en nuevos conocimientos. El principal parámetro que ha sido tenido en cuenta para la clasificación de la familia es la tabulación general de las tecas, pero el estudio en profundidad de las mismas y el análisis de su morfología comparada han sido generalmente omitidos. A continuación



trataré de mostrar con más detalle cuál fue la historia reciente, cuál es la situación actual del grupo, y qué nuevas soluciones propongo para salir del estancamiento a que se alude arriba.

## ALCANCES DEL "COMPLEJO *PERIDINIUM*" DE LEFÈVRE

El concepto inicial de *Peridinium* en la primera revisión importante del género en aguas continentales (Lefèvre, 1932) incluye a casi todas las especies con siete placas hipotecales ( $5''+2''$ ), independientemente de la cantidad y disposición de las epitecales. En la revisión integral de Schiller, 1937, los *Peridinium* quedan subdivididos en dos géneros principales con esa misma tabulación hipotecal, cuya integración se basa principalmente en el número de placas en la epiteca: *Peridinium* de fórmula tabular 4'; 2-3a; 7''; 5''; 2'', y *Glenodinium*, con varias fórmulas, a saber, 3-5'; 0-1a; 4-7''; 5-6''; 1-2''. A este último se agregan algunas especies no consideradas por Lefèvre, 1932, tales como *Sphaerodinium* y *Dinosphaera*. En el esquema de Schiller, *Glenodinium* también englobaba a las especies que actualmente se incluyen en los géneros esencialmente marinos *Diplopsalis* y *Diplopeltopsis*, y en *Peridinium* a las especies, también casi todas marinas, consideradas dentro de *Protoperidinium* o *Scrippsiella*. A partir de estos dos autores la tendencia de los especialistas en organismos marinos fue la de seguir el esquema de Schiller, 1937, (vg. Kiselev, 1950), y la de los de aguas continentales a Lefèvre, 1932. Este es el caso de Huber-Pestalozzi, 1950-68) que mantiene dentro de *Peridinium* a la mayoría de las especies tecadas y conserva *Glenodinium* sólo para unas pocas especies de tecas muy tenues y de tabulación por lo general desconocida. En todos los casos, salvo en Schiller, 1937, y Kiselev, 1950, se respeta la subdivisión de *Peridinium*, hecha por Lemmermann, 1910, en dos subgéneros *Poroperidinium* y *Cleistoperidinium*, de acuerdo a la presencia o no del complejo del poro apical.

La descripción de la especie tipo, *Glenodinium*, *G. cinctum* (Müller) Ehrenberg, 1838, es tan vaga y carente de toda referencia a la tabulación, que resulta imposible saber a qué especie natural está referida. En consecuencia, *Glenodinium* debería ser considerado como *nomen dubium*. Siguiendo estas consideraciones, Bourrelly, 1968a, transfiere al género *Peridiniopsis* a la mayoría de las especies que Schiller, 1937, ubicaba en *Glenodinium*. Para ello rehabilita el nombre *Peridiniopsis*, cuya única especie hasta entonces era considerada alternativamente como perteneciente a *Glenodinium* o *Peridinium*, y amplía su diagnosis incluyendo en él a todas las especies con tabulación hipotecal  $5''+2''$  y una epiteca con no más de una placa intercalar ( $3-5'+0-1a+6-8''$ ). Así unas 20 especies son transferidas en bloque, de un género a otro. En la práctica, la nueva clasificación no introduce mayores innovaciones con respecto al esquema de Schiller, 1937. Todo se reduce a una cuestión de nomenclatura puesto que no se resuelve el problema de fondo que es la ostensible heterogeneidad de especies dentro ambos géneros. En resumen, la confusión imperante en *Glenodinium* es trasladada a *Peridiniopsis*, género que según el mismo autor presenta nueve esquemas tabulares diferentes (Tabla I).

**TABLA I: La tabulación epitecal en las especies de *Peridiniopsis*, según Bourrelly, 1968a.**

| <b>Total placas</b> | <b>Fórmula epitecal</b>           | <b>Grupos según Lefèvre, 1932, (salvo <i>thompsonii</i>) y ejemplos</b> |
|---------------------|-----------------------------------|---|
| 10                  | $3' + 1a + 6''$                   | <i>Lindemanni</i> ( <i>P. penardiforme</i> )                            |
| 10                  | $4' + 0a + 6''$                   | <i>Penardii</i> ( <i>P. penardii</i> )                                  |
| 11                  | $5' + 0a + 6''$ ó $4' + 1a + 6''$ | <i>Cunningtonii</i> ( <i>P. cunningtonii</i> )                          |
| 11                  | $3' + 1a + 7''$                   | <i>Lindemanni</i> ( <i>P. lindemanni</i> )                              |
| 11                  | $4' + 0a + 7''$                   | <i>Elpatiewskyi</i> ( <i>P. elpatiewskyi</i> )                          |
| 12                  | $4' + 1a + 7''$                   | <i>Lindemanni</i> ( <i>P. viguieri</i> )                                |
| 12                  | $5' + 0a + 7''$                   | <i>Ps. thompsonii</i> Bourrelly   |
| 13                  | $5' + 1a + 7''$                   | <i>Cunningtonii</i> ( <i>P. quadridens</i> )                            |

El número de placas cingulares tampoco aparece como constante en las especies de cada uno de estos géneros. Bourrelly (1968 a), concluye que el número de cingulares carece de valor diagnóstico a nivel de género. Sin embargo actualmente existe una aceptación generalizada sobre la validez de la tabulación cingular como carácter diagnóstico de género. En base a ello, por ejemplo, se han separado de *Peridinium* los géneros marinos *Scrippsiella* y *Protoperidinium* (Balech, 1959, 1974) lo cual fue convalidado más adelante por el hallazgo de diferentes tipos de quiste en cada uno de estos géneros. En mi interpretación, justamente la variabilidad en el número de placas cingulares es una prueba más de que las especies que este autor incluye en *Peridiniopsis* forman un grupo artificial. Ese carácter, combinado con algunas otras particularidades de las tecas (tabulación sulcal, ornamentación. etc.) resulta sumamente útil para el diagnóstico.

Por último, en un trabajo posterior publicado el mismo año, Bourrelly, 1968b, relativiza su propuesta, considerándola sólo como una solución de compromiso. Según sus propias palabras, la única diferencia entre *Peridiniopsis* y *Peridinium*, reside en el número de placas intercalares de la epiteca: 0-1 y 2-3, respectivamente, lo cual es una diferencia mínima y la separación aparece como totalmente artificial. Pero, continúa Bourrelly, tampoco es posible fusionar los dos géneros en cuestión, sin amenazar con la destrucción total de la sistemática de los dinoflagelados tecados cuya base se encuentra únicamente en el número de placas de la epiteca y la hipoteca. Bourrelly (op. cit.) concluye que si bien, por el momento, es utópico pensar en una sistemática basada en caracteres totalmente diferentes a lo que es la tabulación, las posibilidades que brinda el estudio de la morfología tecal pueden considerarse agotadas.

Esta última reflexión, además de inexacta, es poco afortunada, porque conduce a un callejón sin salida y es la que mantuvo tanto a Bourrelly (op. cit.), como a quienes

siguieron su criterio, girando alrededor del problema sin poder resolverlo. La realidad es que lo que terminó por resultar insuficiente es la determinación de la tabulación general como recurso exclusivo de la sistemática de Peridiniales. Ya Abé (1981:19) notó que se había estado sobrestimando el valor de las fórmulas tabulares y que dos fórmulas idénticas no necesariamente indican un parentesco cercano. De esta manera especies con una constitución epitecal idéntica pueden pertenecer a géneros diferentes si difieren en el número de placas cingulares y tipo de construcción tecal (ej. *Peridiniopsis borgei* y *Glochidinium penardiforme*, en esta tesis) y especies con diferente tabulación epitecal pueden incluirse dentro el mismo género si tienen una estructura sulcal y cingular similares y presentan el mismo tipo de ornamentación. Pero además de esto, actualmente se agregan dos nuevos elementos que hacen que las posibilidades del estudio de la morfología tecal se encuentren lejos de estar agotadas, a saber:

1) Algunos autores ya hacía varios años habían comenzado a utilizar con buenos resultados no sólo la tabulación general sino también la conformación estructural de los surcos, el tipo de quistes, etc. De esta manera Balech (1973, 1974, 1994) excluye de *Peridinium* a la mayor parte de las especies marinas que pasan al género *Protoperidinium*. En base a los mismos caracteres diferenciales fueron erigidos los géneros *Scrippsiella* (Balech, 1974), *Ensiculifera* (Balech, 1980), *Gotoius* (Abé, 1981), *Boreadinium* (Dodge, 1981) y *Oblea* (Balech, 1984). Para las agua continentales es creado el género *Durinskia* para *Peridinium*, (*Glenodinium*, *Peridiniopsis*) *balticum* (Carty & Cox, 1986), y generalmente aceptada la subdivisión de *Peridinium* en *Peridinium s. str.* y *Peridinium s. lato*, aunque todavía no existen géneros formales para las especies de este último.

2) Aunque las posibilidades de análisis al MO aún actualmente no están agotadas, a este se han agregado los recursos del MEB, por entonces inaccesible, como una herramienta de enorme potencial para el descubrimiento de nuevos rasgos morfológicos de valor sistemático en los dinoflagelados tecados. Además examen e interpretación de las estructuras con el MEB, facilita el reconocimiento de las mismas al MO, de modo que el primero no resulta imprescindible para los trabajos de rutina

La propuesta de Bourrelly, 1968a de reemplazar a *Glenodinium* por *Peridiniopsis* fue aceptada en algunos trabajos (Taylor, 1987b; Carty, 1989; Popovský & Pfiester 1990; Fensome et al. 1993; Iltis & Couté, 1984; Dodge, 1985, 1993), pero rechazada en otros (Dodge, 1984; Couté & Iltis, 1984; Ling et al., 1989; Fukuyo et al., 1990). En estos últimos, siguiendo a y a Huber-Pestalozzi, 1950/68, se interpreta *Peridinium* en el sentido de Lefèvre, 1932, englobando en él a las especies de menos de dos placas intercalares.

Sin embargo, aparte del inconveniente que representa la falta de unidad de criterio para la clasificación del grupo, ambas tendencias son objetables porque, en vez de acercarse a una clasificación natural, recurren a sabiendas a la aglomeración de organismos disímiles bajo un mismo nombre genérico.

En resumen, los géneros *Peridinium* y *Peridiniopsis* (éste último de acuerdo al alcance que le da Bourrelly, 1968a) están conformados por grupos de especies heterogéneas, de modo que no constituyen unidades sistemáticas naturales. La incapacidad de acercarse a

un ordenamiento natural de las especies es consecuencia del empleo de un esquema de clasificación basado únicamente en la tabulación general de las tecas, con exclusión de las tabulaciones sulcal y cingular, la ornamentación, el tipo quistes de las formas de ecdisis en tecas y quistes, etc. El análisis de los caracteres enumerados incrementa ampliamente las posibilidades de aproximación a una clasificación natural. Esta tarea se simplifica en forma considerable gracias a la formidable mejora en magnificación y resolución de las imágenes que brinda la microscopia electrónica de barrido.

El empleo del esquema tabular como parámetro exclusivo para la clasificación de las Peridinales llevó a un círculo vicioso, en el que cada nuevo intento de reordenar las especies de agua dulce traía como consecuencia, ya sea una simple transferencia de las especies de un género a otro (Bourrelly, 1968a), ya sea la fusión de grupos de especies afines, pero diferentes, en una sola (Popovský & Pfiester, 1990). En otro caso (Fensome et. al, 1993) se propone subdividir el género *Peridinium sensu stricto* repartiéndolo en dos subfamilias separadas en base a tan sólo unas pocas variaciones tabulares menores y a un registro fósil notoriamente incompleto. Por otra parte, esta última partición no puede resultar viable, porque, habría especies cuyas variaciones intraespecíficas permitirían ubicarlas en cualquiera de las dos subfamilias (algo similar ocurría con la subdivisión en *Poroperidinium* y *Cleistoperidinium*).

En cuanto a *Peridinium*, debido a la heterogeneidad del conjunto, podrían aplicarse casi las mismas objeciones que para *Peridiniopsis*. El análisis, desarrollado más adelante, de múltiples caracteres indica que las especies dulciacuícolas con 5 placas cingulares y 3 intercalares, consideradas por Boltovskoy, 1979, como *Peridinium sensu stricto*, serían los verdaderos *Peridinium* (ver también Boltovskoy, 1973 a, b, 1979; Steidinger, 1977; Boltovskoy en Bujak & Davies, 1983; Indelicato & Loeblich, 1986). Aquellas con un número diferente de placas cingulares deberán ser alojados en géneros diferentes. Uno de ellos, el más importantes por el número de especies que involucra (que no se tratará en detalle en esta tesis), es el que debería contener a los grupos *Umbonatum*, *Elpatiewskyi*, *Cunningtonii* y *Lindemanni* de Lefèvre, 1932. Se caracteriza por la presencia de 6 cingulares, la fuerte variabilidad en el número y disposición de las placas epitecales, inconcebible en otros géneros, y una notable estabilidad en la tabulación de los surcos, así como en las características de la ornamentación superficial. Las especies que lo conformarían provienen tanto de los *Peridinium*, como de los *Glenodinium* de Schiller, 1937. Otro es *Glochidinium* n. gen., con sólo 10 placas epitecales y 3 cingulares, el que se analizará más adelante.

## MORFOLOGÍA INTEGRAL COMO BASE DE LA CLASIFICACION

En el presente estudio se pretende aplicar una solución racional al caos imperante dentro de los Peridiniaceae de aguas continentales. Se intenta aplicar a la clasificación una morfología basada, no sólo en el número y distribución de las placas (tabulación general), sino en la teca en su conjunto. Para ello recorro, además del estudio de la tabulación general, a los detalles tabulares de los surcos, en gran medida desconocidos, y a la investigación de caracteres estructurales cuyo valor taxonómico se mantuvo hasta ahora inadvertido o fue desestimado. Al mismo tiempo se plantea una nueva interpretación de varios caracteres a la luz de la morfología comparada de las estructuras tecaes. A continuación se enumeran y se discuten brevemente las principales factores utilizados.

1.- **Forma general del cuerpo:** Es un carácter importante y en algunos casos ayuda a la aproximación taxonómica, pero la gran variabilidad intraespecífica de algunos *taxa* y la concordancia entre morfos de especies diferentes, rara vez permiten precisar la especie con seguridad, sobre todo al observador no experimentado.

2.- **Composición estructural de la teca:** La diferencia entre la teca de una sola capa, en la mayoría de los géneros o de doble capa, en *Peridiniopsis* s. str., es considerado como un rasgo diagnóstico de importancia a nivel genérico por que indica diferencias tanto morfológicas como química.

3.- **Aberturas de ecdisis:** Estas aberturas en las tecas (tecarqueopilos) son de mucho interés en sistemática, puesto que involucran placas homólogas en organismos emparentados.

4.- **Tabulación general:** La tabulación general, particularmente la de la epiteca es importante para la primera aproximación de la ubicación de un taxón, pero jamás debe tomarse como único parámetro.

5.- **Segunda placa intercalar:** Una reevaluación de la importancia de la forma y posición de la segunda placa intercalar (*quadra*, *orto* y *hexa*) indica que este carácter es de importancia secundaria en Peridiniaceae de aguas continentales.

6.- **Homologías:** La reinterpretación de las homologías entre las placas de diferentes géneros y especies permite una mejor aproximación a una clasificación natural. Esto es particularmente cierto en lo referente a las series apical e intercalar, en relación a la presencia o ausencia y posición del poro apical.

7.- **Variabilidad y "movilidad" tabular:** La constancia de ciertos tipos de variabilidad tabular intraespecífica e intragenérica, dentro de algunos grupos, debe ser interpretada como un rasgo taxonómico de valor. La variabilidad tabular intrapoblacional y las diferencias interpoblacionales son factores que deben ser tenidos en cuenta para una correcta evaluación del valor taxonómico de los detalles morfológicos.

8.- **Ornamentación superficial:** Las características de la ornamentación superficial (tipo de relieve disposición de los alvéolos y de los poros) se establecen como un rasgo taxonómico importante a nivel de género. El empleo de este carácter está limitado sólo por el diferente grado de desarrollo de la ornamentación relacionado generalmente con la edad y el estado fisiológico de las células y con las características ambientales del sitio de recolección.

9.- **Tabulación cingular:** El número de placas cingulares es un carácter de valor reconocido para la diferenciación de géneros (vg. *Peridinium* s.s. - 5 cingulares, *Scrippsiella* - 6 cingulares), pero no puede ser empleado como carácter diagnóstico exclusivo. Debe tenerse en cuenta que, si bien es improbable que dos especies con diferente número de placas cingulares pertenezcan al mismo género, la inversa sí es posible, como por ejemplo en el caso de los géneros marinos *Diplopsalis*, *Oblea* y *Protoperidinium* (4 cingulares, o sea 3C+t).

**10.- Tabulación sulcal:** La tabulación sulcal en cuanto a la forma, número y distribución de las piezas es de indiscutible valor taxonómico. Se agrega como muy importante la relación de las sulcales con las placas vecinas, sobre todo, dada su variabilidad, en cuanto a la relación de la placa sulcal derecha (Sd) con el cingulum y con las placas antapicales.

**11.- Características ecológicas:** Consideración de las características ecológicas del hábitat como datos auxiliares de las evidencias morfológicas.

**12.- Quistes:** Tipos de quistes (capsulados o acapsulados), composición de sus paredes (dinosporina o carbonato de calcio) y rasgos de las aberturas de germinación (arqueopilos). El empleo de este carácter está limitado por nuestro conocimiento incompleto de los quistes de las especies de agua dulce y además por que por lo general no es útil para las determinaciones de ejemplares individuales. Sin embargo los quistes son importantes para la construcción del esquema de clasificación.

Si la evolución en diferentes *phyla* a veces lleva a la adquisición de estructuras similares en organismos muy disímiles, cómo no esperar que algunas características puedan repetirse en diferentes géneros de una familia. De esta manera, ninguno de los caracteres enumerados deberían ser considerado por si solas como de valor diagnóstico de género o subgénero, fuera del contexto de los otros. Sin embargo, la combinación de dos o más de ellos sí puede definir un género. Mientras más caracteres se tomen en cuenta, es menos probable la confusión entre dos taxa del mismo nivel.

El mecanismo que se intenta seguir para construir una clasificación más cercana a la natural es la obtención de una "visión global" de la teca, dejando de lado cierta rigidez en la definición de los géneros basada exclusivamente en el número de placas de cada serie tabular. Ningún carácter debería ser considerado independientemente de los demás. La sistemática de gran parte de los dinoflagelados está basada en la tea y debe evitarse, entonces, que "las placas impidan ver la teca". Para la obtener esta "visión global" de la teca debe tenerse en cuenta todo el rango de variabilidad posible dentro de un grupo y discernir cuáles son los caracteres que aparecen como más estables dentro del mismo o dentro de sub-grupos subordinados. Para una mayor eficiencia en esta tarea, los siguientes factores deben ser tenidos en cuenta:

1) Mientras más se reduce el número de placas, mayor es la probabilidad de que dos esquemas tabulares se repitan en géneros diferentes, debido simplemente a que al reducirse el número de placas, disminuye el número de las combinaciones posibles. Probablemente por ello podemos encontramos entre los grupos con menor número de placas la misma tabulación general en varios géneros.

2) Los caracteres que sirven para la discriminación taxonómica a cierto nivel son los que presentan baja variabilidad dentro de un taxón, pero alta entre taxa. Un carácter típico de un grupo por su constancia (y por lo tanto útil para la discriminación) a determinado nivel taxonómico, puede ser bastante variable en otro grupo del mismo nivel (y por lo tanto poco útil). Pero aún cierto tipo de variación, cuando se presenta con regularidad, puede ser utilizada como carácter diagnóstico.

## ÁREA APICAL Y CORRELACIÓN TABULAR

Varios autores dedicaron especial atención a la descripción de las estructuras relacionadas con el poro apical y áreas contiguas en Peridinales (Graham, 1942; Balech, 1974; Dodge & Hermes, 1981; Toriumi & Dodge, 1993). Pero hay aspectos de la región apical que, en general han sido pasados por alto y que, sin embargo, merecen un análisis especial, por su importancia en la correlación tabular en diferentes especies.

### LOS TRES ESQUEMAS DEL ÁREA APICAL

Según el sistema tabular de Kofoid (1909) las placas apicales son aquellas que se encuentran en contacto con el poro apical (aquí "poro apical" debe entenderse como complejo del poro apical (CPA), puesto que entonces no se conocían las dos plaquitas que integran el complejo). No siempre esta definición ha sido tomada al pie de la letra, considerándose como placas apicales a aquellas que sin ser lindantes con el CPA, se suponen homólogas a las placas apicales de otros taxones.

En la orden Peridinales pueden presentarse diferentes configuraciones de en la zona apical, teniendo en cuenta la disposición y la presencia o ausencia del complejo del poro apical CPA. Estas pequeñas alteraciones en la interrelación de las placas lleva a algunas incongruencias en la nomenclatura tabular y en algún caso en la sistemática del grupo. Se analizarán aquí las configuraciones posibles, tratando de determinar las homologías existentes.

El ápice tecal en la familia Peridiniaceae puede presentar tres esquemas básicos: 1.- la presencia del CPA, que reemplaza totalmente a la sutura apical sagital (SAS). 2.- coexistencia del CPA con la SAS. 3.- carencia del CPA, y en su lugar, una sutura apical sagital, o sutura 2'/4'. Cuando existe, el CPA siempre está conformado por dos plaquitas, la placa del poro propiamente dicha (Po) y la placa de la canaleta del poro (X). Analizaré caso por caso.

**Esquema A** (Lám. 1A): La mayoría de las especies de la familia presentan la configuración típica del CPA formado por dos plaquitas contiguas en el apex alineadas en el plano sagital reemplazando totalmente a la SAS. Aquellas se encuentran rodeadas por las cuatro placas apicales, la Po en contacto con 3' y X en contacto con 1', y flanqueadas por 2' y 4'. Ejemplos: en aguas dulces algunos *Peridinium* (s. str.), como *P. bipes*, *P. limbatum* y *P. gutwinskii*, la mayoría de las especies de *Peridinium*, sensu Lefèvre, 1932, *Glochidinium platygaster* y *Glenodiniopsis*. Entre las especies marinas, poseen este esquema casi todas las especies del género *Protoperidinium*, los géneros *Scrippsiella* y *Enciculifera* (Calciadinellidae) y *Boreadinium* (del grupo Diplopsalis). Dos situaciones particulares se dan en *Protoperidinium thulesense* y *Pr. deficiens*, donde debido a la fusión de las placas 1' y 4', Po y X quedan encerradas por sólo tres apicales.

**Esquema B** (Lám. 1 B): El complejo apical está presente, el borde posterior de la plaquita X limita invariablemente con 1', pero la Po no alcanza su contacto dorsal de

modo que entre Po y 3' subsiste una SAS corta. Aquí las placas 2' y 4' se encuentran parcialmente separadas por el complejo del poro apical, pero mantienen dorsalmente el contacto a través de una SAS corta. Ejemplos en aguas dulces: *Peridiniopsis borgei*, *Glochidinium penardiforme*, *Kansodinium ambiguum*. Entre los dinoflagelados marinos mencionaré a *Diplopsalis*, *Diplopelta*, *Zigabikodinium*, *Dissodinium*, *Diplopsalopsis*, *Oblea*, o sea en todos los géneros del grupo *Diplopsalis* excepto *Boreadinium* y *Gotoius*.

**Esquema C** (Lám. I C): Ausencia del complejo del poro apical; no existen de las plaquitas Po y X y en su lugar se encuentra simplemente la sutura 2'/4' o sutura apical sagital (SAS) que recorre la distancia entre 1' y 3'. Como ejemplos en aguas continentales podemos citar a varias especies del género *Peridinium* (s. str.), como *P. cinctum*, *P. gatunense*, *P. palustre*, *P. guestrowiense*, *P. volzii* y *P. willei*. Fuera de *Peridinium* (s. str.), se encuentran "*P.*" *palatinum* y "*P.*" *pseudolaeve* (ambas con sólo dos placas intercalares); *Glenodinium kulczynskii* y *Dinosphaera palustris* (sin placas intercalares); como una excepción puede mencionarse a "*P.*" *striolatum*, en el que en vez del contacto 2'/4', se establece el contacto entre 1'/3a. Entre las especies marinas, *Protoperidinium planiceps*, es la única especie donde la carencia del CPA está confirmada.

## NOTACIÓN KOFOIDIANA EN EL ÁREA APICAL

En las especies que carecen del CPA y donde en la posición de las plaquitas Po y X se encuentra simplemente la sutura 2'/4' o SAS (Esquema A). Si se siguiera la definición de Kofoid (op. cit.) con total rigidez, aquí no debería haber placas que reciban la denominación apicales. Tal sería la situación en varias especies de *Peridinium* s. str., (ver la lista en Esquema A). Sin embargo dentro del mismo género aparecen varias otras especies que presentan una configuración típica del CPA con las plaquitas Po y X situadas en el plano sagital (ver Esquema C). Como la homología entre los dos grupos de especies es evidente, existe unanimidad entre los diferentes autores en mantener la denominación (y la notación) de placas apicales aún en aquellas especies que carecen del CPA. Lo mismo puede decirse acerca de los otros ejemplos citados para el Esquema A, que habitualmente se describen con 4 apicales.

Sin embargo ya se ha visto que en otros géneros, algunos muy cercanos al anterior, como *Peridiniopsis* o *Glochidinium*, se presenta la situación intermedia (Esquema B) donde el complejo apical está presente, el borde posterior de la plaquita X limita invariablemente con 1', pero la Po no alcanza su contacto dorsal de modo que entre Po y 3' subsiste la SAS. Entre las especies de agua dulce, *Glochidinium penardiforme*, *P. lindemanni*, *Peridiniopsis borgei*, *Ps. amazonica*, y *Kansodinium ambiguum*, presentan una zona apical donde se combina la presencia del CPA y la SAS. Aunque en las principales monografías sobre dinoflagelados - Schiller, 1937, Huber-Pestalozzi, 1950/68, y en parte Kiselev, 1950, 1954 - se describen las tres primeras especies con 4'+0a, y Thompson, 1950, define a *Kansodinium ambiguum* (como *Glenodinium ambiguum*) con 4'+0a, en la mayoría de las descripciones de otros autores, generalmente posteriores, estas especies figuran con 3'+1a. Dentro de las especies marinas con la Esquema B en la región apical (género marino *Diplopsalis* y géneros emparentados),



la placa de posición apical dorsal también es considerada como intercalar, con raras excepciones, como en el caso de Abé, 1981: 15, cuya notación para esa placa es 4'.

Para evitar estas incongruencias se propone aquí utilizar la notación de las placas siguiendo los criterios de uniformidad, coherencia y naturalidad.

**Uniformidad:** Una especie deber mantener una misma fórmula independientemente del autor que la describa ya que no es conveniente el empleo de diferentes notaciones para un mismo esquema tabular.

**Coherencia:** En situaciones equivalentes debe aplicarse la notación siguiendo siempre la misma regla. No es razonable que en especies afines se apliquen criterios de notación diferentes.

**Naturalidad:** La notación debe reflejar, en lo posible, las afinidades naturales entre las especies. Aunque el sistema kofoidiano no siempre lo permite (no es posible establecer equivalencias exactas entre las placas del cingulum de una especie con 3 cingulares y otra con 5), en el caso que se discute se pueden establecer homologías.

Es preciso, entonces, establecer una regla a seguir para obtener una notación no sólo uniforme sino también coherente y natural: Las homologías entre las placas apicales deberían decidirse independientemente de los 3 esquemas descritos en cuanto a configuración apical. Estos criterios permiten mantener la coherencia en la notación, puesto que ponen énfasis en la homología tabular y facilita la comparación entre taxa. De esa manera, serie apical debería ser redefinida como "la constituida por las placas (habitualmente en número de 4) que entran en contacto con al complejo del poro apical y/o la sutura transapical sagital".

## UN CASO PARTICULAR

Un caso particular es el del grupo *Cunningtonii* de (Lefèvre, 1932) integrado por *Peridinium cunningtonii*, *P. quadridens* y *P. thompsonii*. La única intercalar de *P. cunningtonii* se encuentra desplazada hacia la izquierda formando una cuña entre 2' y 3' (Lám. 1 D), a veces llega a entrar en contacto con Po transformándose en una apical más (Lám. 1 E). En este caso se presentan dos fórmulas tabulares para una misma especie, aunque vale la pena mencionar que en las micrografías MEB publicadas hasta el presente, esa placa siempre se encuentra algo separada de Po, detalle algo difícil de observar al MO (ver Couté & Iltis, 1984: Pl. 1, figura 2-3, Fukuyo et al., 1990:124, figura I; Pollinger & Hickel, 1991:270, figura 3e; mi material de Misiones). Pero en *P. quadridens* y *P. thompsonii* la placa que se encuentra en idéntica posición está en contacto con el apex, como en la (ver Carty, 1989, figura 15 en). A pesar de ello, si se tienen en cuenta las homologías, debería ser considerada como la primera intercalar, con la ventaja de mantener en 4 el número de apicales. El origen de la supuesta quinta placa apical (de posición 3') no presenta lugar a dudas, puesto que en este grupo de especies emparentadas se inserta siempre entre 2' y 3'.

## VALOR TAXONÓMICO DEL PORO APICAL

Los subgéneros *Poroperidinium* y *Cleistoperidinium* fueron creados por Lemmermann, 1910, para separar a las especies con placas del poro apical de aquellas que no lo poseen, respectivamente. Estos subgéneros fueron cayeron en desuso en las monografías que tratan tanto a las especies marinas como a las de agua dulce (Schiller, 1937; Kiselev, 1950). Sin embargo, en las monografías dedicadas a la clasificación de los dinoflagelados de aguas continentales (Lefèvre, 1932; Huber-Pestalozzi, 1968; Bourrelly, 1985; Popovský & Pfister, 1990), se continúa con la separación en los dos subgéneros.

Como surge de los ejemplos anteriores, dentro de un mismo grupo de géneros (e. g., grupo *Diplopsalis*), o aún dentro de un mismo género (e. g., *Peridinium* s. str.) no necesariamente la configuración de la región apical es la misma, lo cual indicaría que esta no constituye por sí misma un carácter taxonómico a esos niveles (Boltovskoy, 1973a), y que la pérdida de poro dentro de *Peridiniaceae* se puede haber dado en varias ocasiones.

De acuerdo a las consideraciones recién expuestas, el valor taxonómico de la presencia o ausencia del poro apical (así como su posición) varía según el grupo de especies de que se trate y debe evaluarse con minuciosidad. Particularmente esto se aplica a *Peridinium* (s. lato) y a *Peridiniopsis* (en el sentido que le da Bourrelly, 1968a), puesto que no se trata de géneros naturales sino de conglomerados heterogéneos. En consecuencia, *Poroperidinium* y *Cleistoperidinium* actualmente tienen significado sólo como términos descriptivos. Las consideraciones en contrario (Hayhome & Pfister, 1983), fundadas en el análisis de isoenzimas, no son convincentes, puesto que están basadas en un material muy pobre y se contradicen con las evidencias morfológicas.

## **Género *PERIDINIOPSIS* Lemmermann, 1904**

El género *Peridiniopsis*, cuya especie tipo, *Peridiniopsis borgei* Lemmermann, 1904, había sido reinterpretada como *Peridinium* (Lefèvre, 1932) o como *Glenodinium* (Schiller, 1937), de modo que durante casi 60 años fue considerado como sinónimo posterior de *Peridinium* o de *Glenodinium*. Bourrelly, 1968a, rehabilita al género, pero ampliando la definición original de para poder incluir dentro de *Peridiniopsis* a las especies que antes se ubicaban en *Glenodinium*. De esta manera *Peridiniopsis* hereda el caos reinante en aquel género, transformándose en una miscelánea de especies de diverso origen pero no en un género natural. No obstante, la validez de *Peridiniopsis* debería ser considerada como indudable, pero sólo para alojar a la especie en base a la que fue erigido.

Género basado en *Peridiniopsis borgei* Lemmermann, 1904 que, según se interpreta aquí, incluye a *Ps. cristatum* (Balech) Bourrelly, como sinónimo de *Ps. borgei*, y posiblemente a la recientemente descrita, *Ps. amazónica* (Meyer & Rai, 1997). Por falta de datos más precisos, no está claro si la especie eurihalina *Ps. rotundata* Lebour, 1922, también debe ser incluida en este género. Se excluye del género a las especies de *Glenodinium* o *Peridinium* que Bourrelly, 1968a, engloba dentro del mismo. Una de las característica más destacadas de este género es su constitución tecal sumamente peculiar, conformada por dos capas yuxtapuestas de material de distinta naturaleza (Lám. 5B). Resulta inexplicable que, a pesar de que esta particularidad ha sido mencionada previamente, nunca haya sido interpretada como un rasgo distintivo de importancia.

## ***Peridiniopsis borgei* Lemmermann 1904**

(Lám. 1-5)

### **SINONIMIA:**

*Peridiniopsis borgei* Lemmermann, 1904:134.  
*Peridinium borgei* Lemmermann, 1910:671.  
*Peridinium borgei* Lindemann, 1925:183.  
*Peridinium borgei* Lefèvre, 1925:162.  
*Glenodinium borgei* Schiller, 1937:112.  
*Glenodinium borgei* Kiselev, 1950:141.  
*Glenodinium cristatum* Balech, 1961:47, f. 1A-F.  
*Peridinium borgei* Huber-Pestalozzi, 1950/68:246, f. 269a-m.  
*Peridiniopsis borgei* Bourrelly, 1968a:8.  
*Peridiniopsis borgei* Bourrelly, 1968b:1, f. 1-6.  
*Peridiniopsis cristatum* Ricard & Bourrelly, 1982:26, L. 1, f. 1-8.  
*Peridiniopsis cristatum* var. *boliviense* Iltis & Couté, 1984:283, L. 2, f. 6-8, T. 3, f. 1-7, T. 5, f. 14-17.  
*Peridiniopsis borgei* Dodge, 1985:34.  
*Peridinium borgei* Ling et al., 1989:115, f. 25-29, 85-86.  
*Peridiniopsis borgei* Gätz & Schagerl, 1990:24, f. 1-4.  
*Peridiniopsis borgei* Pollinger & Hickel, 1991:270, f. 2g-i.  
*Peridiniopsis borgei* Toriumi & Dodge, 1993:44, f. 24.

**Fórmula tabular:**  $Po+X+4'+6''+6C+5S+5''' + 2''''$ . La fórmula epitecal (Lám. 9) suele definirse también con la notación  $3'+1a+6'$ , puesto que la placa hexagonal dorsal 3' puede interpretarse como intercalar. Sin embargo, teniendo en cuenta las homologías tabulares, parece más correcto considerar a esta placa como la tercera apical (ver EL ÁREA APICAL EN PERIDINIACEAE).

**Dimensiones:** Material de la Argentina: L=28-48; TRD=21-42. El espesor es escasamente menor que el transdiámetro.

Dimensiones de la especie en el mundo: L=28-60; TRD=25-60. Aparentemente la relación longitud/transdiámetro está en conexión con el estiramiento del cuello: las poblaciones sin cuello presentan una relación cercana a 1. A medida que el cuello se va haciendo más largo la misma aumenta. La Tabla II muestra las medidas de la especie según diferentes autores y poblaciones y la relación longitud/transdiámetro medios. En la Lám. 2, basada en material de diferentes autores, se ve la transición entre ejemplares casi esféricos y aquellos con cuello desarrollado.

**Forma** (Lám. 2): Contorno subesférico, esfero-cónico o piriforme, secuencia que, a los fines descriptivos, puede interpretarse como desviación de la forma esférica a partir de la progresiva inflexión y elongación de las placas apicales 1', 2' y 4'. En el último caso se diferencia un cuello o esbozo de cuerno apical. El cingulum es descendente y el sulcus, ensanchado hacia atrás, no llega al antapex.

**Ornamentación:** Tecas de apariencia fuerte con paredes espesadas, con aletas cingulares, sulcales (a veces crestas sulcales), y con frecuencia también dos crestas sagitales, apical y otra antapical, de diverso grado de desarrollo. La ornamentación

superficial (Lám. 3E, 4E-F, 5A) puede estar constituida por simples botoncitos con una malla incipiente, botones unidos por una malla de cordones que forman el areolado, o con los cordones de la malla tan engrosados que sólo dejan entre sí alvéolos en forma de pequeños huecos espaciados. En todos los casos aparece un solo poro en el centro de cada alvéolo. Entz, 1923, menciona que la variación del espesor de los cordones de la malla del reticulado aumenta con la edad de la célula. Sin embargo, estas diferencias en la ornamentación superficial suelen ser mucho más pronunciadas entre diferentes poblaciones. Las suturas, muy marcadas, están acentuadas por las crestas marginales y en el MEB aparecen como profundas grietas a lo largo de las bandas suturales. Bandas suturales cubiertas por estrías transversales gruesas de estructura granular; en los puntos de unión triple de la bandas no aparece el diseño en triángulo típico en *Peridinium* y otros géneros emparentados. Aletas y crestas cubiertas de ornamentación granular más fina que la de las bandas suturales, y en ejemplares de ornamentación más fuerte los gránulos aparecen alineados en forma de radios. A diferencia de otros géneros, las crestas suturales tienen igual desarrollo en ambos márgenes de dos placas contiguas. En varias localizaciones donde no existe crecimiento intercalar, las crestas suturales contiguas adquieren un gran desarrollo para formar crestas o aletas dobles. Tal es el caso de las suturas 1'-2' y 1'''-2''', cuyas crestas marginales, gracias a un crecimiento inusual, desarrollan grandes crestas sagitales, apical y antapical. La aletas sulcales, también muy pronunciadas, se forman a partir de las placas sulcales y de las postcingulares 1'' y 5'', siendo la aleta derecha. Los ejemplares más grandes son los que presentan el mayor desarrollo de crestas y aletas. Las aletas cingulares también se originan a partir de la contribución de la capa externa de las placas cingulares y las adcingulares. Los bordes distales de los diferentes crestas o aletas suelen ser dentados o festoneados.

**Bandas suturales:** En *Ps. borgei* las suturas meridionales inter-adcingulares no son continuas con las suturas intercingulares, de modo que no se manifiesta el crecimiento diferencial de las bandas suturales.

**Constitución tecal:** En este caso, la conformación de la teca es de naturaleza tan peculiar, que aquí se propone su empleo como carácter diagnóstico del género *Peridiniopsis*. A diferencia de otros dinoflagelados, las placas tecales están constituidas por una matriz de dos capas de material de diferente reacción al hipoclorito de sodio. De las dos capas yuxtapuestas, la externa es que constituye la ornamentación, tanto la superficial, como las crestas y aletas. Esta capa se disuelve casi de inmediato bajo el efecto del hipoclorito de sodio, dejando al descubierto a la capa interna lisa cubierta de poros que tarda más en ser destruida. Las crestas y aletas también poseen una doble capa. Se forman a expensas de la capa externa de las dos placas contiguas que las sostienen, y reaccionan de manera similar a aquella: bajo la acción del reactivo mencionado se produce una rápida degradación de las crestas y las aletas. En muchas imágenes de MEB, presumiblemente como consecuencia de la tensión superficial durante el proceso del secado del material, las capas de las proyecciones se muestran desdobladas en mayor o menor grado (ver Lám. 4B-C, 5B).

**Poro apical** (Lám. 3E, 4E): El complejo del poro apical consta de las placas Po y X, esta última muy corta. Con frecuencia estas plaquitas no son visibles in situ, siendo enmascaradas por las crestas marginales de las placas 2' y 4'. El complejo del poro

apical se continúa dorsalmente con la sutura apical sagital SAS; en otras palabras Po no llega a unirse a 3' (ver **EL ÁREA APICAL EN PERIDINIALES**).

**Cingulum y sulcus** (Lám. 3F, 5C-D): Cingulum descendente, profundo, formado por 6 placas. Sulcus profundo (constitución poco visible estando las placas in situ) formado por 5 placas. La Sp y Sd grandes y ornamentadas, la primera de cuerpo ancho y de disposición diagonal de derecha a izquierda y de atrás hacia adelante del organismo. La sulcal derecha es alargada en sentido longitudinal, presenta una amplia muesca hacia la derecha, correspondiente a la inserción de la 6C y una aleta en su borde interno, con un vértice que se prolonga hacia atrás. Las placas Sa es dos veces más grande que la Ss. La primera penetra en la epiteca y la segunda, alargada en sentido longitudinal, se ubica sobre la parte anterior del borde interno (izquierdo) de la Sp. La sulcal media pequeña y alargada en sentido transversal, limita hacia adelante con la Ss y se apoya sobre el borde medio anterior de la Sp. La primera placa cingular linda con Sa y Ss y la última, con la Sd. Como ya se dijo, las placas sulcales, junto con la primera y última postcingulares, contribuyen a formar las aletas que bordean el sulcus.

**Aberturas ecdisiales y quistes:** Al parecer la ecdisis es epitecal dorsal, involucrando sólo a la placa 3' (1a). Este dato deberá ser confirmado sobre la base de un material más amplio. En una muestra mantenida en condiciones de laboratorio durante varios días dentro de numerosas tecas se han formado quistes. Los quistes son de pared simple, que en el material sin acetolizar aparecen con una gruesa capa interna refringente similar a la que existe dentro de la cápsula o endoquiste en varias especies del género *Peridinium*. Según Entz, 1923, los quistes se forman en cantidad en otoño.

**Hábitat y distribución:** Esta especie es mencionada aquí por primera vez para diferentes localidades de la República Argentina, en todos los casos relacionada con ambientes de diferente grado de salinización. Un pequeño estanque cercano al balneario artificial de agua salda en los bosques de Ezeiza, llenado con agua subterránea cuya conductividad fue siempre superior a 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La conductividad de las aguas de la laguna bonaerense Las Barrancas varía entre 1147 y 4140  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , (Izaguirre et al., 1991). La laguna mendocina Llancanelo presenta una conductividad muy superior a los 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . No poseo datos químicos de la laguna Los Alamos (Mendoza) pero la presencia de *Salicornia* como parte de la vegetación acuática indica un ambiente de agua salada. Mis muestras del lago Pellegrini (Río Negro) coinciden con el período de estudio de Conzonno et al., 1981, que registran una conductividad de 2200-2600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , y una salinidad de 1,56-1,61 g/l. En el trabajo recién citado se menciona un *Glenodinium* sp. (enero de 1982), que seguramente corresponde a *Peridiniopsis borgei*. El rango de temperatura dentro del que se ha encontrado esta especie en la Argentina fue de 13° (Los Alamos) a 24°C (Ezeiza). El pH fue generalmente alcalino, con una variación de 7 (Llancanelo) a 9,5 (Ezeiza). Los cuerpos de agua donde se ha encontrado esta especie son eutróficos, a veces con abundante vegetación y en algunos casos con deficiencia de oxígeno en el fondo (Tabla III). En la laguna Las Barrancas y en el lago Pellegrini esta especie se encontró conviviendo con *Peridinium willei* y en la laguna Llancanelo con los dinoflagelados halófilos *Scrippsiella* spp. y *Protoperidinium achromaticum*.

**Discusión:** *Peridiniopsis amazonica* es la única especie que podría considerarse congénérica con *Ps. borgei*, Puesto que tiene la misma tabulación general, cingular, y posiblemente sulcal, aunque esta última no se encuentra aún claramente definida. Tampoco existen datos sobre la constitución de las paredes de la teca. La tabulación general de *Peridiniopsis* es similar en número y disposición de placas a las del género *Glochidinium* n. sp. y a *Peridinium penardii*, Difiere del resto de los Peridiniaceae por su constitución tecal de dos capas. Coincide con las especies de los grupos *Umbonatum* y *Elpatiewskyi* de Lefèvre, 1932 en la presencia de seis placas cingulares, mientras que *P. penardii* posee cuatro (Imamura & Fukuyo, 1990), y *Glochidinium* - tres. Otras diferencias se manifiestan en el tipo de ornamentación y la relación del complejo del poro apical con la tercera apical. Mientras que en *Peridiniopsis* entre Po y 3' existe una SAS muy larga, en *P. penardii* la placa Po entra en contacto con la 3', en *Glochidinium* la distancia entre Po y 3' (SAS) es muy corta o no existe, y en el resto de las especies Po y 3' se mantienen en contacto. Las características diferenciales entre estos taxones se detallan en las Tabla IV.

El material estudiado de diferentes regiones de la Argentina presenta en todos los casos la estructura tecal de doble capa. Los primeros investigadores que estudiaron la especie (Lemmermann, 1904; Entz, 1923), notaron la presencia de lo que ellos llaman una envoltura de gelatina o capa mucilaginosa de respuesta peculiar a la acción de algunos reactivos. En forma independiente, Balech, 1961, en su estudio sobre la nueva especie *Glenodinium cristatum*, que entonces no fue relacionada con *Ps. borgei*, describe la naturaleza doble de las crestas sagitales y de las aletas sulcales, y nota el rápido desmembramiento y disolución de las tecas bajo la acción del hipoclorito de sodio. Aquí se describe por primera vez en detalle la distribución de las dos capas en la estructura de las diferentes partes de la teca y se le atribuye valor taxonómico por ser un carácter exclusivo entre los dinoflagelados tecados. Con frecuencia se han utilizado para fines taxonómicos diferencias en la composición química de los quistes, y lo mismo, cuando fuera posible, debería aplicarse a las tecas. Otro carácter nuevo que se agrega a la definición del género es la presencia constante de un solo poro en el centro de cada alvéolo de la ornamentación superficial, carácter que se mantiene constante tanto en mi material como en aquellas fotomicrografías MEB publicadas con suficiente resolución como para que este detalle pueda apreciarse (Ricard & Bourrelly, 1982; Dodge, 1985; Toriumi & Dodge, 1993). Este carácter, entre otros, lo diferencia de otros géneros afines, como *Peridinium* (*s. lato*) y *Glochidinium* n. g. (Tabla. IV).

Del examen las ilustraciones y de diferentes autores y de mi propio material surge que *Peridiniopsis borgei* es una especie sumamente variable en cuanto a forma (Lám. 2) y existe una gradación entre los ejemplares con cuello bien desarrollado en un extremo y los subesféricos en el otro. El desarrollo de la ornamentación superficial y no guarda relación con la forma del cuerpo. *Peridiniopsis cristatum* (Balech) Bourrelly, representa un extremo dentro del rango de variación de *Ps. borgei*, de modo que la primera debe ser considerada como sinónimo posterior *borgei*. El número de placas cingulares es el mismo y la constitución sulcal de *Ps. cristatum* estudiada por Balech, 1961, coincide con la de los ejemplares de la Argentina estudiados aquí. La variabilidad en morfológica de la especie a nivel mundial se manifiesta de la siguiente manera:

Los ejemplares descritos de Europa y de Asia carecen de crestas sagitales y las aletas sulcales son reducidas (Lemmermann, 1904; Lindemann, 1923; Entz, 1926, f. 2; Dodge, 1985; Pollingher & Hickel, 1991). Los ejemplares del atolón de Clipperton (Pacífico tropical) descritos como *Glenodinium cristatum* o *Peridiniopsis cristatum* (Balech, 1961; Ricard & Bourrelly, 1982) están provistos de grandes aletas sulcales y crestas apical y antapical y además presentan un contorno piriforme, debido a la diferenciación de un cuello. La figura 2 de Entz, 1926, ilustra un ejemplar de Hungría muy similar a los de Clipperton, pero sin crestas ni aletas. Iltis & Couté, 1984, crean el *Peridiniopsis cristatum* f. *boliviense* en base a material de los lagos Poopó y Titicaca. Este difiere de la forma típica por el poco desarrollo o la carencia de la cresta apical y por la forma más redondeada (cuello muy poco diferenciado). Ling et al., 1989, encuentran en Tasmania ejemplares de *Ps. borgei* desde redondeados hasta muy similares a *Ps. cristatum* f. *boliviense*. Nuestro material presenta diferente grado de desarrollo del cuello, ornamentación superficial, crestas y aletas, variación aparentemente normal en la especie, a juzgar por las variaciones que se reflejan en los dibujos de diferentes autores (Lemmermann, 1904; Lindemann, 1923; Entz, 1926; Balech, 1961) y las fotomicrografías MEB publicadas hasta el presente (Ricard & Bourrelly, 1982; Iltis & Couté, 1984; Dodge, 1985; Ling et al., 1989; Gätz & Schagerl, 1990; Pollingher & Hickel, 1991; Toriumi & Dodge, 1993). Dada la variación en el desarrollo del cuello, la relación entre la longitud y el transdiámetro de las células varía entre 1 (individuos redondeados) y 1,46 (individuos con cuello bien desarrollado, existiendo toda una gradación entre los dos extremos (Tabla II). Aparentemente el desarrollo del cuello y el de las crestas se deben a factores independientes, puesto que existen organismos tanto piriformes como redondeados, con y sin crestas.

Las imágenes MEB de Gätz & Schagerl (1990, figuras 1 y 3), y de Ling et al. (1989, figura 86) poseen una apariencia similar a la de los ejemplares de la laguna Las Barrancas y el lago Pellegrini, redondeados, carentes de crestas sagitales y con ornamentación superficial sumamente gruesa, aunque la de mis ejemplares es aún más fuerte. Es posible que la descripción de Balech, 1965, para su *Glenodinium cristatum* de Clipperton: "alveolación-escrobiculación. pequeña, pero profunda, irregular, que con poco aumento aparece como fuerte puntuación" pueda referirse a una ornamentación superficial como la descripta. No obstante, los ejemplares de Balech, a diferencia de los míos, presentan un cuello bien diferenciado y crestas sagitales. Material del atolón de Clipperton colectado con posterioridad (Ricard & Bourrelly, 1982) tiene un desarrollo más moderado de la ornamentación superficial. El extraño poro gigante que muestran estos autores en el extremo distal de la segunda placa cingular (Ricard & Bourrelly, 1982, fig. 7 y 8), parece ser más una aberración individual que una característica de la especie.

### ***Peridiniopsis borgei* f. *pachyderma* n. f.**

(Lám. 4)

Las poblaciones estudiadas de la laguna Las Barrancas y del lago Pellegrini se caracterizan por presentar una ornamentación de cordones de la malla muy engrosados que dejan entre sí alvéolos en forma de depresiones pequeñas y profundas. La forma de los ejemplares es subesférica o subpoligonal y algunos ejemplares presentan un cuello muy poco diferenciado.



## LIMNOLOGÍA

Es de presumir que la variabilidad morfológica y ornamental de la especie obedece a diferencias en las condiciones ecológicas, sin embargo no existen estudios que relacionen ambos factores. de acuerdo a los datos compendiados en la Tabla III, *Peridiniopsis borgei* puede vivir dentro de un rango bastante amplio de temperatura, pH y salinidad: 13° a 30°C, pH casi siempre básico, entre 7 y 9,5, y salinidad entre 0 y 7,5 g/l. Parece verse favorecido por aguas cuya proporción de iones sea similar a la marina, como el lago Pellegrini (Conzonno et al., 1981) u otros cuyo origen marino es más evidente. Asimismo se presenta en aguas con abundante materia orgánica (eutróficas o distróficas) y posiblemente el ion Ca<sup>++</sup> tenga importancia para su desarrollo, puesto que suele presentarse en ambientes ricos en CO<sub>3</sub>Ca como atolones, lagunas costeras, cuerpos de agua gredosos, una mina abandonada de tiza, etc. (ver Tabla III). Es muy común que la especie desarrolle floraciones. De acuerdo a los datos que se poseen hasta ahora y que aquí se presentan, podría presumirse que el desarrollo del cuello se ve favorecido por la salinidad más elevada (Clipperton) y el desarrollo de una ornamentación superficial muy fuerte con alvéolos pequeños podría relacionarse en forma preliminar con la salinidad baja: sólo los organismos con este tipo de ornamentación en varias ocasiones fueron hallados conviviendo con *Peridinium willei*, una especie dulceacuícola.

### CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA

Esta especie no había sido citada para la Argentina.

### MATERIAL EXAMINADO

#### BUENOS AIRES

Ezeiza, Estanque cercano a Piletas Populares, 15-Ago-76.  
Ezeiza, Estanque cercano a Piletas Populares, 15-Nov-81.  
Ezeiza, Estanque cercano a Piletas Populares, 22-Jul-76.  
Ezeiza, Estanque cercano a Piletas Populares, 27-Jul-76.  
Ezeiza, Estanque cercano a Piletas Populares, 8-Mar-84.  
Laguna Las Barrancas, 1-Nov-73.

#### MENDOZA

Laguna El Álamo, 16-Sep-75.  
Laguna Llancanelo, desembocadura del arroyo Mocho, 10-Abr-84.  
Laguna Llancanelo, extremo NO de la laguna, 10-Abr-84.  
Laguna Llancanelo, , juncal, 10-Abr-84.

#### RIO NEGRO

Lago Pellegrini, 9-Mar-79.  
Lago Pellegrini, 26-Mar-79.  
Lago Pellegrini, 16-Ene-81.  
Lago Pellegrini, 14-Mar-81.  
Lago Pellegrini, 10-Ene-82.  
Lago Pellegrini, 16-Feb-82.

**TABLA II: Medidas y relación longitud/transdiámetro en *Peridiniopsis borgei*.**  
Variación de la longitud y el transdiámetro de la especie según diferentes autores y poblaciones. Los datos están ordenados desde los ejemplares casi esféricos ( $L/TRD = 1$ ) hasta aquellos con diferente grado de desarrollado de cuello ( $L/TRD > 1$ ). (Ver también Lám. 2). \* Indica material descrito como *cristatum*. En **negrita**: datos originales.

|                             | <b>L</b>     | <b>TRD</b>   | <b>L/TRD</b> |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Lindemann, 1923             | 45           | 45           | 1,00         |
| Entz, 1926                  | 36-60        | 36-60        | 1,00         |
| * Ittis & Couté, 1984       | 32-40        | 30-38        | 1,06         |
| Prescott, 1951              | 40-46        | 36-40        | 1,13         |
| Ling et al, 1989            | 28-50        | 25-43        | 1,14         |
| <b>Lago Pellegrini</b>      | <b>29-42</b> | <b>24-29</b> | <b>1,15</b>  |
| <b>Laguna Las Barrancas</b> | <b>37-46</b> | <b>31-40</b> | <b>1,17</b>  |
| Kiselev, 1950               | 41-54        | 35-45        | 1,18         |
| <b>Laguna Los Alamos</b>    | <b>33-46</b> | <b>26-40</b> | <b>1,20</b>  |
| Gätz & Schagerl, 1990       | 37-50        | 29-44        | 1,21         |
| Entz, 1926                  | 36-44        | 26-40        | 1,24         |
| Lemmermann, 1904            | 41-54        | 35-41        | 1,24         |
| <b>Laguna Llancanelo</b>    | <b>28-48</b> | <b>21-40</b> | <b>1,25</b>  |
| <b>Estanque Ezeiza</b>      | <b>30-48</b> | <b>24-42</b> | <b>1,26</b>  |
| Lindemann, 1923             | 54           | 40           | 1,35         |
| * Balech, 1961              | 40-50        | 29-35        | 1,41         |
| * Ricard & Bourrelly, 1982  | 42-53        | 29-36        | 1,46         |

**TABLA III: Sinopsis de las condiciones ecológicas en que se desarrolla *Peridiniopsis borgei*.**

\* Descrito como *Ps. cristatum* . • Material original.

| LOCALIDAD Y FUENTE   | Abundancia         | Temperatura            | Conduct. o residuo sólido        | pH        | Contenido en Ca <sup>++</sup> | Estado trófico                |
|--|--------------------|------------------------|----------------------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Lagos de Suecia</b> (Lemmermann, 1904)  |                    |                        | Salobre                          |           |                               |                               |
| <b>Lagos de Hungría</b> (Entz, 1926)   | hasta 2000 cél./ml | 15-26°C, verano        | 0-2,5 g/l                        |           |                               |                               |
| <b>* Atolón de la isla Clipperton, O. Pacífico</b> (Balech, 1961)  | desarrollo masivo  |                        | 4 g/l                            |           | elevado                       |                               |
| <b>Mina de tiza abandonada, Suecia</b> (Cronberg, 1981)  |                    |                        |                                  |           | elevado                       |                               |
| <b>* Atolón de Clipperton</b> (Ricard & Bourrelly, 1982)   | desarrollo masivo  |                        | 4,25-4,38 g/l                    | 8,77-9,14 | elevado                       | presencia de H <sub>2</sub> S |
| <b>*Lago Poopo, Bolivia</b> (Iltis & Couté, 1984)  |                    | verano                 | 7,5 g/l                          |           |                               |                               |
| <b>Lagunas y lagos costeros, Tasmania</b> (Ling et al., 1989)  | muy abundante      |                        | baja o moderada                  |           |                               | distróficos                   |
| <b>Lagunas gredosas, Austria</b> (Gätz & Schagerl, 1990)   | hasta 430 cél./ml  |                        | 1000-2800 µS/cm                  | 8,4-9,2   | elevado                       |                               |
| <b>Lago Holmshön, Finlandia</b> (Lindholm et al., 1985)  | Desarrollo masivo  | verano                 | Salobre                          |           |                               |                               |
| <b>Lagos costeros cercanos al M. Báltico</b> (Lindström, 1990)   | Desarrollo masivo  |                        | 3 g/l                            | Alcalino  |                               |                               |
| <b>Lago Kinneret, Israel</b> (Pollingher & Hickel, 1991)   | hasta 600 cél./ml  | 25-26°C                |                                  | Alcalino  | elevado                       |                               |
| <b>* Laguna Los Alamos, Prov. Mendoza</b>  | Desarrollo masivo  | 13°C                   | Salobre                          | 8,3       |                               | vegetado                      |
| <b>* Laguna Llancanelo, Prov. Mendoza</b>  | Desarrollo masivo  | 21-24°C                | superior a 1000 µS/cm            | 7,2       |                               | Eutrófico, vegetado           |
| <b>* Lago Pellegrini, Prov. Río Negro</b> (datos tomados de Conzonno et al., 1981 y Coscarón et al., 1981)     | Frecuente          | hasta 21,5°C en verano | 1,56-1,61 g/l<br>2200-2600 µS/cm | 8,5       | 90-108 mg/l                   | eutrófico, muy vegetado       |
| <b>* Laguna Las Barrancas, Prov. Buenos Aires</b> (datos físicos y químicos tomados de Izaguirre et al., 1991) | Abundante          |                        | 1147-4140 µS/cm                  | 9-9,5     |                               | Eutrófico                     |
| <b>* Estanque en Ezeiza, Prov. Buenos Aires</b>  | Desarrollo masivo  | 24°C                   | >1000 µS/cm                      | 9,5       |                               | Eutrófico                     |

## GENERO *GLOCHIDINIUM* n. gen.

(Lám. 6-10)

Se crea el nuevo género *Glochidinium* empleando como carácter diagnóstico principal su tabulación cingular. Los criterios de clasificación desarrollados a partir del estudio de la tabulación de las especies marinas de Peridiniales (Graham, 1942; Balech, 1959, 1963, 1974, 1980) y universalmente aceptados, confieren al número de placas cingulares valor diagnóstico a nivel genérico. La presencia en *Glochidinium* de sólo tres placas en el cingulum lo separa de *Peridiniopsis* y de (compartido sólo por algunas especies de los grupos Umbonatum y Elpatiewskyi de Lefèvre, 1932) *Peridinium lindemanni* de Lefèvre, 1932 (6 cingulares), *Peridinium* y *Ensiculifera* (5 cingulares o T+4), así como de varios géneros marinos como *Diplopsalis*, *Oblea*, *Protoperidinium*, etc. (4 cingulares: T+3), algunos de estos últimos de tabulación general muy similar a la de *Glochidinium*. Una serie de características diferenciales se agregan a la tabulación cingular diferenciando al nuevo género, el que incluye dos especies: *Glochidinium penardiforme* n. comb. y *Glochidinium platygaster* n. sp.

**Diagnosis del género:** Dinoflagelados planctónicos de agua dulce con tres placas cingulares. Fórmula tabular completa: Po, X, 3', 1a, 6'', 5''', 2'', 3C, 4S (ó 4'+6''+5''' +2''+3C+4S+Po+X). Especie tipo: *Glochidinium penardiforme* (Lindemann) n. comb.

Holotipo: Lám. 7A.

**Diagnosis latina:** Dinoflagellatae planctonici, cum tres cingulari laminae. Formula laminarum: Po, X, 3', 1a, 6'', 5''', 2'', 3C, 4S; dispositione orthoperidinioidea. Habitus: in aquae dulcis. Sp. type: *Glochidinium penardiforme* (Lindemann) n. comb. Holotypus: Lám. 7A.

**Forma y tabulación general:** La fórmula tabular del género es Po+X+4'+6''+5''' +2''+3C+4S. Las dimensiones lineales medias dentro de las especies del género son inferiores a las de *Peridinium* sensu stricto en algo menos de dos veces. En comparación con otras especies pequeñas, sus tecas son más sólidas, y sus paredes en corte óptico la MO presentan un espesor notable. El cingulum es circular y la teca presenta una simetría casi bilateral, en cuanto a la disposición de las placas, aunque no en cuanto a su tamaño relativo. Esto último es notable sobre todo en la región dorsal de la epiteca, donde la precingular 3'' es dos veces más pequeña que la 4''.

**Dimensiones:** Material de la Argentina: L=18-33; TRD=11-24; EL Trd en mi material representa entre el 61 y el 96 % de la longitud. El espesor es siempre cercano a la mitad del transdiámetro.

Dimensiones de la especie en el mundo: L=17-42; TRD=17-30, con lo cual mis datos reducen el Trd mínimo a 11 µm.

**Ornamentación superficial** constituida por pústulas de diferente grado de desarrollo y densidad. Las elevaciones se conectan mediante cordones incompletos de relieve algo más bajo. Los poros se abren siempre dentro pequeños hoyos ubicados en el extremo distal de las elevaciones. Las bandas de suturales aparecen estriadas tanto a lo largo, como transversalmente formando hileras regulares de gránulos más grandes que los de la superficie tabular. Las aletas cingulares y sulcales son poco desarrolladas y su escultura es similar a la de la ornamentación general de las placas, pero con pústulas alineadas. Sobre los bordes cingulares de las placas adcingulares los poros se disponen en hileras. Hileras de poros similares se encuentran sobre la superficie poco ornamentada de las placas cingulares.

**Tabulación cingular y sulcal:** Cingulum circular muy excavado, constituido por tres placas: las de los extremos (C1 y C3) cortas, siendo colindantes con 1" y 6", en la epiteca y 1" y 5" en la hipoteca, respectivamente; la C2 muy larga y curvada en forma de C. Careciendo de placa transicional (T) la placa C1 limita directamente con el sulcus. Salvo por este detalle, la estructura del cingulum de *Glochidinium* es muy similar a la de *Protoperidinium*. El sulcus en el género es simple, conformado por cuatro placas: Sa que penetra algo en la epiteca, Sd y Ss, alargadas en sentido longitudinal - la primera cubriendo a la segunda mediante una aleta, y la segunda formando un canal semicerrado. La Sp es la más pequeña y de forma subtriangular. El borde posterior de la Sd entra en contacto con la 2"', carácter poco común en Peridiniaceae. El sulcus de *Glochidinium* también es atípico en cuanto a su relación con el extremo distal del cingulum, pues la última cingular (C3) toca a la Sa o a las Sa y Sd simultáneamente. En esto sólo puede compararse al subgénero *Archaeoperidinium* de *Protoperidinium* (ver Abé, 1936; grupos Monovela y Avellana de Abé, 1981). En casi todas las demás especies de Peridinales el extremo distal del cingulum entra en contacto solamente con la Sd.

**Complejo del poro apical:** Formado por las placas Po y X. Puede presentarse junto con una corta sutura apical (*G. penardiforme*), sagital o reemplazarla totalmente a (*G. platygaster*). (Ver **EL ÁREA APICAL EN PERIDINIALES**).

**Aberturas ecdisiales y quistes:** Las aberturas de ecdisiales encontradas en tecas de *G. penardiforme* corresponden a las separación de un opérculo constituido por las tres placas 3'+3"+4". En este género no se conocen quistes.

**Discusión:** *Glochidinium penardiforme* ha sido descrito originalmente como *Peridinium* (Lindemann, 1918), género que entonces también englobaba a *Protoperidinium*. Además de las diferencias en la tabulación cingular, *Glochidinium penardiforme* difiere de *Peridinium* ( y de *Protoperidinium*) por carecer de placas intercalares y tener una precingular menos. Schiller (1937) transfiere a esta especie a *Glenodinium*, género mal definido, que luego se prestó a diferentes interpretaciones (Bourrelly, 1968a, 1985; Loeblich III, 1980; Taylor, 1987b). En mi interpretación *Glenodinium* debería conservarse temporariamente sólo para algunas especies originalmente incluidas en él y cuya tabulación aún no está determinada. Bourrelly, (1968a) traslada a *penardiforme* al género *Peridiniopsis*. Aunque *penardiforme* posee una tabulación general similar a la de *Peridiniopsis borgei* (especie tipo de *Peridiniopsis*), difiere en el número de placas cingulares, en su tabulación sulcal, así como en la constitución estructural y química de la teca (ver Tabla V).

Por último debe mencionarse que Lefèvre, 1932, , ubica a la especie que nos ocupa dentro del género *Peridinium*, Grupo Lindemanni, junto con *borgei*, *lindemanni* y *viguieri*. Recién he remarcado las diferencias con la primera especie. En cuanto a las otras dos, poseen mayor número de placas en sus epitecas (11 y 12 en lugar de 10) y no se conocen mayores detalles de su constitución cingular y sulcal. Particularmente *P. viguieri*, según la fig. 907 de Lefèvre, 1932, tiene suturas cingulares dorsales, lo que indica la presencia de más de tres placas cingulares.

## ***Glochidinium penardiforme* n. comb.**

(Lám. 6A-D, 7, 9-11 )

Basionimo: *Peridinium penardiforme* Lindemann 1918, p. 12, Fig. 10-15.

### **SINONIMIA**

*Peridinium penardiforme* Lindemann, 1918:126

*Peridinium penardiforme* Lindemann, 1931:703

*Peridinium penardiforme* Lefèvre, 1932:162

*Glenodinium penardiforme* Schiller, 1937:113

*Glenodinium penardiforme* Kiselev, 1950:142

*Peridinium penardiforme* Huber-Pestalozzi, 1950/68:247, f. 270a-g.

*Glenodinium penardiforme* Thompson, 1950

*Peridiniopsis penardiforme* Bourrelly, 1968a

*Peridiniopsis penardiforme* Popovský & Pfiester, 1990

*Peridinium penardiforme* Imamura & Fukuyo, 1990a

*Peridiniopsis penardiforme* Pollinger & Hickel, 1991

**Medidas:** Material de la Argentina: L=18-33 [27]  $\mu\text{m}$ ; TRD=11-26 [21]  $\mu\text{m}$ ; El transdiámetro representa entre el 61 y el 96 % de la longitud. Espesor: aproximadamente la mitad del transdiámetro. Altura Cingular: 3-3,5. Dimensiones de la especie en el mundo: L=17-42; TRD=17-30, con lo cual mis datos reducen el transdiámetro mínimo a 11  $\mu\text{m}$ .

**Forma y tabulación general** (Lám. 6, 7a-F, 9): Contorno cordiforme en vista ventral, oblongo en vista lateral. Cara ventral de la teca plano-cóncava y dorsal convexa. El cingulum, circular y muy excavado, separa a la teca en dos partes de igual altura. En vista ventral epiteca en forma de cuenco invertido e hipoteca más ancha, con el extremo antapical bilobulado. En vista lateral contorno oval o en forma de haba. A diferencia de otras especies pequeñas, las tecas son consistentes, de modo que sus paredes presentan un espesor notable en un corte óptico la MO. Le epiteca es más angosta y menos voluminosa que la hipoteca. La ornamentación superficial es variable. La fórmula tabular epitecal de *Glochidinium penardiforme* ha sido presentada de dos maneras diferentes: 3'+1a+6" (Lefèvre, 1932; Kiselev, 1950) o 4'+6" (Kiselev, 1950; 1954). El criterio seguido en esta tesis, el de aplicar la notación Kofoideana de manera que, siempre que sea posible, refleje las homologías entre las placas. Así la fórmula epitecal es considerada como 4'+6", siendo la hipotecal 5''' + 2'''.

**Tabulación cingular y sulcal** (Lám. 7 J, G; 10, 11): Cingulum formado por 3 placas: la primera y la última cortas y la intermedia, en forma de C, constituye gran parte del cingulum. A diferencia de casi todos los Peridiniales, el extremo distal del cingulum entra en contacto no sólo con la Sd, sino también con la Sa. Sólo algunas especies de *Protoperidinium* del subgénero *Archaeoperidinium* presentan esta misma característica

**La ornamentación superficial** (Lám. 7F, I, J, 10) observada con el MEB consiste de gránulos, de unos 0,3  $\mu\text{m}$ , más o menos dispersos, con frecuencia unidos por cordones

de relieve más bajo, formando un retículo incompleto. Los poros, de 0,02  $\mu\text{m}$  de diámetro, se encuentran irregularmente distribuidos en la superficie de las placas y también a lo largo de los bordes cingulares de las placas adcingulares, alineados con una separación de 2-2,5  $\mu\text{m}$ . Los poros se abren dentro de hoyuelos ubicados en el extremo distal de elevaciones truncas de contorno irregular de mayor diámetro que los gránulos (unos 0,7  $\mu\text{m}$ ). Las bandas suturales aparecen transversalmente estriadas y con estrías longitudinales menos profundas. En consecuencia las bandas se ven como series de hileras regulares de gránulos. Las crestas marginales (o crestas suturales) aparecen sólo en los márgenes que son subyacentes al de las placas vecinas. Su estructura es similar al de las aletas de los surcos flagelares. Las aletas cingulares y sulcales son poco prominentes y su escultura consiste en una continuación de la escultura general, pero con pústulas alineadas.

**Complejo del poro apical:** Complejo del poro formado por las placas Po y X. Po no llega a tocarse con 3'. Consecuentemente, existe un breve contacto entre las placas 2' y 4' (sutura SAS). Los bordes internos de las apicales 2' y 4' conforman dos labios paralelos lisos que bordean al complejo. El vista ventral o dorsal estos aparecen como dos salientes apicales.

**Aberturas ecdisiales:** La ecdisis de la teca de *G. penardiforme* consiste en la separación de un opérculo de las tres placas dorsales de la epiteca 3'+3''+4''. En su posición y tamaño relativo es muy similar al de la mayoría de las especies del género *Peridinium* (ver Boltovskoy, 1973a).

**Distribución mundial:** Esta especie poco frecuente fue citada para Europa (Lefèvre, 1932), Asia (Imamura & Fukuyo, 1990a) y Africa (Pollinger & Hickel, 1991), América del Norte (Eddy, 1930; Thompson, 1950). En América del Sur fue encontrada por Uherkovich, 1976, y Uherkovich & Rai, 1979, en el Río Negro Amazónico. Imamura & Fukuyo, 1990a y Pollinger & Hickel, 1991) mencionan su aparición asociada con otras especies.

**Distribución en la Argentina:** Los registros más frecuentes de *Glochidinium penardiforme* se realizaron en los embalses del centro-norte del país y en ríos. Se encontró en los embalses Río Tercero, Las Viñas y El Cadillal y en Ríos Paraná, Uruguay, Río de La Plata, Río Quequén Grande, Laguna Chascomús y en varios cuerpos de agua menores. Se distribuye entre 25°50'45" S (Misiones) y los 38°18'45" S (Río Quequén Grande) apareciendo casi siempre en pequeñas cantidades. La presencia de esta especie, en primavera y verano, en el Río de la Plata, Río Quequén Grande, y Embalse del Río Tercero coincide con las siguientes características del agua (Guarrera, 1950; Boltovskoy & Boltovskoy, 1968; Boltovskoy & Foggetta, 1985; Bonetto et al., 1987): temperaturas de 15-28° y pH neutro o ligeramente alcalino (7-8). En el Río de la Plata, la conductividad media es de 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , pero en el río Quequén Grande suele ser bastante más alta. En los embalses suele encontrarse asociada con *Peridinium gatunense* como especie dominante.



## **MATERIAL EXAMINADO**

### **BUENOS AIRES**

Delta del Parana, Arroyo Naranjo, 1-Feb-96.

Laguna Chascomús, Campo de aviacion, 22-Mar-83.

"Piletas" de Nuñez (no hay muestra), 18-Sep-73.

Río de la Plata, Entre La Plata y Colonia, 12-Oct-96.

Río de la Plata, OSN Capital Fedral, 10-Dic-71.

Río de la Plata, OSN Capital Fedral, 16-Dic-71.

Río Quequén Grande, Estación 8, 15-Ene-69.

Río Quequén Grande, Estación 9, 15-Ene-69.

Río Quequén Grande, Estación 10, 15-Ene-69.

Río Quequén Grande, Estación 11, 15-Ene-69.

Río Santiago y Ao Borzani-Confluencia, 8-Oct-81.

### **CORDOBA**

Embalse Las Viñas, 6-Ene-72.

Embalse Río III, 15-Ene-86.

Embalse Río III, 27-Ene-85.

### **MISIONES**

Ruta 101 entre Bdo. de Irigoyen y Pto. Iguazú, Arroyo Rolador, 17-Ene-81.

### **TUCUMAN**

Embalse El Cadillal, 26-Oct-72.

## ***Glochidinium platygaster* n. sp.**

(Lám. 6E-H; 8-10)

**Diagnosis:** Dinoflagelado planctónico. Fórmula tabular: **Po, X, 3', 1a, 6'', 5''', 2'', 3C, 4S**. Primera placa apical (**1'**) pentagonal regular grande. Placas **1'** y **Sa** de aspecto y tamaño similares. Placas antapicales pequeñas y sembradas de púas. Habitat: aguas dulces.

Holotipo: Lám. 8A.

Localidad tipo: Embalse Río Tercero, Córdoba.

**Diagnosis latina:** Dinoflagellatum planctonicum. Formula laminarum: **Po, X, 3', 1a, 6'', 5''', 2'', 3C, 4S**. Lamina prima apicali (**1'**) lata, forma pentagonalis aequilateralis. Laminae **1'** et **Sa** facies et amplitudo similes. Laminae antapicali parvae et spinulatae. Habitus: in aquae dulcis.

Holotypus: Lám. 8A.

Locus typicus: Embalse Río Tercero, Córdoba, Argentina.

**Medidas:** Las medidas de *Glochidinium platygaster* son: L=45-55; Trd=30-36. El transdiámetro representa entre el 60 y el 73 % de la longitud. El espesor se acerca a los dos tercios del transdiámetro. Altura Cingular: 3-3,5 µm.

**Forma y tabulación general** (Lám. 6E-H; 9, 8): Cara ventral de la teca plano-cóncava y dorsal convexa, muy abultada en los ejemplares con bandas suturales anchas. El cingulum, circular y excavado, separa a la teca en dos partes de igual altura. En vista ventral epiteca acampanada e hipoteca sub-rectangular. Extremo antapical derecho mas prominente. A diferencia de otras especies pequeñas, las tecas son consistentes, de modo que sus paredes presentan un espesor notable en un corte óptico la MO. La fórmula epitecal es considerada como 3'+1a+6'', pero bien podría ser 4'+6'' y la hipotecal 5'''+2''. La placa rómbica es grande y con forma de un pentágono regular, siendo muy larga la sutura de unión con Sa. Las placas epitecales 2''+2'+4'+5'' se disponen en una banda transapical. Una disposición similar existe en la epitecas de *Peridinium\_willei*, *P. cinctum* y también en algunas especies marinas como *Protoperidinium pentagonum*. Esta disposición en bandas generalmente está asociada al aplastamiento dorsiventral de las tecas, el cual se produce a costa del estrechamiento de las placas de ubicación lateral. En la hipoteca las postcingulares 1''' y 5''' son muy angostas y alargadas en sentido longitudinal. Las antapicales son de tamaño reducido.

**Tabulación cingular y sulcal** (Lám. 8G, 10, 11): Cingulum formado por tres placas, la intermedia muy larga, en forma de C. En *G. platygaster* el extremo distal del cingulum entra en contacto con la Sa pero no con la Sd, característica típica de esta especie. La Sa, excepcionalmente grande y algo cóncava, es equivalente en superficie y similar en forma, a la primera apical, 1'. Comparando con el sulcus de *G. penardiforme* se puede hablar de una expansión de la Sa, que lleva a un cambio en las interrelaciones existentes en las placas del área. Debido a esa expansión C3 pierde contacto con Sd, y 5''' gana un

contacto con Sa. La Sd lleva una aleta del lado izquierdo que "in situ" llega a cubrir completamente a la Ss. Ambas son alargadas en sentido longitudinal y algo desplazadas hacia la izquierda con respecto a la gran 1'. El borde posterior de la Sd entra en contacto con la 2'''. A la derecha de la Sd y por detrás de la Ss se encuentra la Sp, pequeña y triangular.

**Bandas suturales** (Lám. 8C, F, K): En *Glochidinium platygaster* se cumplen las reglas del crecimiento de la BI, tal como fueron descritas en Boltovskoy, 1979 para *Peridinium*.

La **ornamentación superficial** (Lám. 8E, I, J; 10) observada con el MEB presenta superficies muy densamente cubiertas por elevaciones romas de unos 0,6  $\mu\text{m}$  de diámetro, a veces unidas por cordones de relieve algo más bajo. Los poros, de 0,02  $\mu\text{m}$  de diámetro, se encuentran irregularmente distribuidos en la superficie de las placas y también a lo largo de los bordes cingulares de las placas adcingulares, alineados con una separación de 1,5-2,5  $\mu\text{m}$ . Los poros se abren dentro hoyuelos ubicados en el extremo distal de elevaciones de diámetro algo mayor al de las pústulas (0,9  $\mu\text{m}$ ). La ornamentación de las placas sulcales Sa y Sd es similar al del resto de la teca, mientras que Ss, Sp y las placas cingulares son de superficie casi lisa. (Lám. 7A, B, G). Las bandas suturales aparecen transversalmente estriadas y con estrías longitudinales menos profundas. En consecuencia las bandas se ven como series de hileras regulares de gránulos. Las crestas marginales (o crestas suturales) aparecen sólo en los márgenes que son subyacentes al de la placas vecinas. Su estructura es similar al de las aletas de los surcos flagelares. Las aletas cingulares y sulcales son poco prominentes y su escultura consiste en una continuación de la escultura general, pero con pústulas alineadas. En el antapex, las relativamente pequeñas placas antapicales se encuentran sembradas de púas, que reemplazan a las pústulas. En cada placa hay alrededor de una decena de púas. Las que ocupan los márgenes laterales son las más prominentes, son divergentes y muy características de esta especie.

**Complejo del poro apical:** A diferencia de la otra especie del género, las plaquitas Po y X de *Glochidinium platygaster* ocupan toda la extensión de la sutura SAS, o sea que el complejo del poro apical se conecta con la 3'. Po es alargada en sentido dorsiventral y el poro aparece como una ranura. Los bordes internos de las apicales 2' y 4' conforman dos labios paralelos lisos que bordean al complejo del poro apical. En vista ventral o dorsal estos se observan como dos salientes apicales.

**Aberturas ecdisiales y quistes:** En esta especie no he descubierto aberturas ecdisiales en la teca ni tampoco he hallado quistes, seguramente debido a la escasez del material de que se dispuso.

**Distribución en la Argentina:** Encontré a *Glochidinium platygaster*, siempre en pequeñas cantidades, principalmente en embalses del centro-norte del país (Río Tercero, Las Viñas y El Cadillal), acompañando a otras especies dominantes de dinoflagelados y en la Laguna Iberá. En Embalse del Río Tercero fue registrado a lo largo de varios años entre 1980 y 1987. Durante ese período, con seis muestreos periódicos anuales, la mayoría de los hallazgos se produjeron durante el verano, con pH 7 o superior y temperaturas de hasta 28° C. Dada su distribución entre los 24°19'30" S (embalse El

Cadillal) y los 33°51'00" S (prov. de Santa Fe), y sus preferencias térmicas, debe ser considerada como una especie subtropical.

#### **MATERIAL EXAMINADO**

##### **CORDOBA**

Embalse Las Viñas, 6-Ene-72.

Embalse Río III, 29-Ene-80.

Embalse Río III, 15-Ene-81.

Embalse Río III, 30-Ago-84.

Embalse Río III, 27-Ene-85.

Embalse Río III, 28-Ene-87.

##### **CORRIENTES**

Laguna Iberá, 2-Feb-76.

##### **SAN LUIS**

Embalse La Florida, 24-Mar-96.

##### **SANTA FE**

Ruta 8 km.307, Bañado (Campo inundado), 5-Jun-80.

##### **TUCUMAN**

Embalse El Cadillal, 26-Oct-72.

**Tabla IV: Cuadro comparativo de los Peridiniaceae de agua dulce con 10 placas epitcales**

|                                     | <i>Glochidinium</i> n. gen.  | <i>Peridiniopsis</i> (sensu P.borgei)   | <i>P. penardii</i>   |
|-------------------------------------|--|---|--|
| <b>Tabulación general</b>           | *10 placas epitcales: 4'+6"<br>(ó 3'+1a+6').   | 10 placas epitcales: 4'+6"<br>(ó 3'+1a+6').   | 10 placas epitcales: 4'+6".  |
| <b>Cingulum y sulcus</b>            | *3 placas cingulares.<br>*4 placas sulcales.<br>*Ultima cingular en contacto con <b>Sa</b> .<br>*Cingulum circular.  | *6 placas cingulares.<br>*5 placas sulcales.<br>*Ultima cingular no es colindante con la <b>Sa</b> .<br>*Cingulum descendente.<br>(datos originales)                  | *4 placas cingulares.<br>*6 placas sulcales.<br>*Ultima cingular no es colindante co<br>*Cingulum descendente.<br>(seg. Imamura & Fukuyo, 199                          |
| <b>Ornamentación superficial</b>    | *Pústulas dispersas o densas, a veces unidas por un retículo incompleto de cordones.<br>*Los poros se abren sobre superficies elevadas.  | *Desde simples pústulas a malla formada por cordones macizos.<br><br>*Los poros se ubican en el fondo de los alvéolos.  | *Sólo pústulas.  |
| <b>Ornamentación (proyecciones)</b> | *Aletas cingulares y sulcales muy poco desarrolladas. A veces ramilletes de espinitas en cada una de las placas antapicales.   | *Aletas cingulares y sulcales y con frecuencia, crestas apicales y antapicales de diverso grado de desarrollo. Jamás espinas.   | *Aletas cingulares y sulcales muy po<br>desarrolladas.   |
| <b>Area apical</b>                  | *Sutura apical sagital <b>SAS</b> muy corta o ausente.<br>( <b>Po</b> colindante o no con <b>3'</b> ).   | *Sutura apical sagital <b>SAS</b> larga, siempre presente.<br>( <b>Po</b> nunca toca a <b>3'</b> ).   | *No hay sutura apical sagital <b>SAS</b> .<br>( <b>Po</b> en contacto con <b>3'</b> ).   |
| <b>Constitución tecal</b>           | *Placas formadas por material aparentemente homogéneo como en la mayoría de los Peridiniaceae.<br>*La acción del hipoclorito de sodio favorece el desmembramiento de las placas. | *Placas y proyecciones formadas por dos capas de diferente composición.<br>*El hipoclorito de sodio disuelve a la capa externa haciendo desaparecer la ornamentación. | *Placas formadas por material apare<br>homogéneo como en la mayoría de lo<br>Peridiniaceae.<br>*La acción del hipoclorito de sodio f<br>desmembramiento de las placas. |
| <b>Hábitat</b>                      | *Aguas dulces.   | *Aguas preferentemente salobres.  | *Aguas dulces.   |

## GENERO *DURINSKIA* Carty & Cox, 1986

*Durinskia* es un género cuya única especie fue adjudicada por diferentes autores ya sea a *Peridinium*, a *Glenodinium* o a *Peridiniopsis* y descripta bajo varios nombres diferentes (ver sinonimia). La especie fue incluida en el género *Durinskia* creado para ella por Carty & Cox, 1986, en base a diferencias leves en su fórmula tabular con respecto a aquellos géneros. Considero justificada la creación del nuevo género por que, además, la estructura de la teca, la disposición de las placas, así como la carencia casi total de ornamentación también son peculiares. A esto se agregan las particularidades de su núcleo. El único representante del género es *Durinskia baltica*.

### *Durinskia baltica* (Levander, 1892) Carty & Cox, 1986

#### SINONIMIA

*Glenodinium cinctum* Levander, 1892, f. 1-2.  
*Glenodinium balticum* Levander, 1894: 52.  
*Peridinium balticum* Paulsen, 1908: 65, f. 86.  
*Peridinium balticum* Lemmermann, 1910: 657.  
*Peridinium dybowskii* Woloszyńska, 1916: 273, T. 13, f. 9-14.  
*Peridinium balticum* Woloszyńska, 1929: 267, T. 5, f. 17-19.  
*Peridinium balticum* Schiller, 1932: 181, f. 183a-d.  
*Glenodinium dybowskii* Huber-Pestalozzi, 1950.\*\*\*  
*Peridiniopsis balticum* Bourrelly, 1968a.\*\*\*  
*Durinskia baltica* Carty & Cox, 1986.\*\*\*  
*Peridiniopsis balticum* Popovský & Pfister, 1990. \*\*\*

**Fórmula tabular:**  $Po+X?+4'+2a+6''+5C+4S+5''' + 2''''$

\*\*\***Dimensiones:** Material de la Argentina: L=; TRD= ; E=  
Dimensiones de la especie en el mundo: L= ;TRD =

*Durinskia baltica* es una especie curiosa desde el punto de vista citológico, y bastante estudiada en cuanto a sus características reproductivas, puesto que posee dos núcleos, uno de ellos de probable origen endosimbiótico, al igual que un cloroplasto con pigmentos típicos de crisofitas (Eschbach et al., 1990; Tippit & Pickett-Heaps, 1995; Tomas & Cox 1973; Tomas et al., 1973).

Tiene una forma redondeada, oval y en ocasiones de contorno sub-cuadrangular en vista polar. Sin proyecciones y con placas muy tenues y lisas que responden al tratamiento con hipoclorito de sodio con un enrollamiento sobre sí mismas y una rápida disolución, lo que dificulta mucho el estudio de su tabulación. Aunque al MO las placas se ven cubiertas de poros, muchas veces dispuestos en hileras paralelas al cingulum, en las imágenes MEB estos poros rara vez se manifiestan. Por el contrario, al MEB aparecen hileras de gránulos que marcan las suturas (Tippit & Pickett-Heaps, 1976), que no pueden verse al MO. Una característica distintiva de su epiteca es la primera intercalar (**1a**) desplazada hacia la izquierda y mucho más pequeña que la **2a**. La presencia de 5 placas cingulares es una cualidad que comparte con las especies del género *Peridinium*, pero la disposición de las mismas es diferente. A pesar de la transferencia de esta

especie al género *Durinskia* (Carty & Cox, 1986). Popovský & Pfiester, 1990, siguiendo a Bourrelly, 1968a incluyen a esta especie en el género *Peridiniopsis*.

## DISTRIBUCION Y ECOLOGIA

Es una especie que vive en aguas marinas costeras, generalmente de salinidad atenuada, y en aguas continentales con preferencia por los ambientes algo salinizados. Mencionada principalmente para Europa y Estados Unidos de Norteamérica, pero seguramente mucho más difundida aunque no mencionada por ser de determinación difícil.

En la Argentina aparece en arroyos, ríos, estanques y lagunas oligo a mesohalinos. La he determinado para García de Emiliani, 1976 (Santa Fe) y Zalocar et al., 1986 (Chaco Oriental). En el arroyo He-He Grande (Zalocar et al., op. cit.) se registró un desarrollo masivo de entre 500 y 1500 org. ml<sup>-1</sup> con 8100 µS cm<sup>-1</sup>, y en otra época del año 50-100 org ml<sup>-1</sup> con 11000 µS cm<sup>-1</sup>. (salinidad de 5,5 g l<sup>-1</sup>).

En la Provincia de Buenos Aires, arroyo El Pescado (sobre la Ruta 11), con muy poca corriente, he encontrado la población más densa de *Durinskia baltica*, con 2600 org. ml<sup>-1</sup>, siendo la conductividad de 6550 µS cm<sup>-1</sup>.

En la prov. de Buenos Aires la he encontrado en el Río Quequén Grande, entre el puente colgante y el viejo puente de ferrocarril, un área de salinidad variable dependiente de las mareas (entre 5 y 2900 mg l<sup>-1</sup> según Boltovskoy & Boltovskoy, 1968) he hallado a *Durinskia baltica* en pequeñas cantidades en medio de una floración de *Synedra acus* junto con otras diatomeas acompañantes. En las muestras río abajo no se ha encontrado la especie, mientras que aguas arriba en varias muestras de otras fechas se encontró hasta la zona de Manatiales, a unos 15 km de la costa tierra adentro.

En la laguna Lobos (Buenos Aires) esta especie se registró a lo largo de todo el año en áreas con 442 a 7170 µS l<sup>-1</sup> (residuo sólido entre unos 300 y 5000 mg l<sup>-1</sup>). También aparece en la laguna Chascomús y en cuerpos de agua pequeños de Los Talas (pdo. de La Plata\*\*\*) y de las provincias de Córdoba, Corrientes y Misiones.

Con frecuencia esta especie se halla simultáneamente con otra especie de aguas salinizadas, *Protoperidinium achromaticum*, aunque esta última está algo más restringida en las aguas continentales.

## CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA

### BUENOS AIRES

Boltovskoy et. al, 1990, Laguna Lobos      ??-1896

### CHACO

Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Estero El Lobo, mayo.

Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Arroyo Negro, mayo.

Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Río Salado, mayo.

Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Estero El Lobo, agosto.

Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Río Salado, agosto.

Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Arroyo Negro, mayo.

Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Arroyo Negro, octubre.

Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Arroyo He-He Grande, agosto.  
Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Arroyo He-He Grande, octubre.  
Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Arroyo Inglés, mayo.  
Zalocar et al., 1986 (*Glenodinium balticum*): Río Guaycurú, mayo.

#### SANTA FE

García de Emiliani, 1976 (*Glenodinium dybowskii*), Estanque "Lago del parque General Belgrano", abril.

### MATERIAL EXAMINADO

#### BUENOS AIRES

Arroyo El Pescado (Ruta 11), 17-Mar-91.  
Ciudad de La Plata, Estanque "Lago del Bosque", 27-Feb-95.  
Delta del Paraná, Arroyo Naranjo, 1-Feb-96.  
Laguna Chascomús, Monte Brown, 22-Mar-82.  
Laguna De Los Padres (s/f 4 días), 14-Jul-71.  
Laguna La Tablilla, (Arroyo Casalins), 17-Abr-94.  
Laguna Lobos, 21-Mar-75.  
Laguna Lobos, 16-Mar-75.  
Laguna Lobos, 25-Abr-75.  
Laguna Lobos, 9-May-75.  
Laguna Lobos, 12-Dic-85.  
Laguna Lobos, 12-Feb-86.  
Laguna Lobos, 19-Mar-86.  
Laguna Lobos, 14-Abr-86.  
Laguna Lobos, 16-Jun-86.  
Laguna Lobos, 14-Jul-86.  
Laguna Lobos, 18-Ago-86.  
Laguna Lobos, 13-Oct-86.  
Laguna Lobos, 10-Nov-86.  
Laguna Lobos, 22-Dic-86.  
Los Talas, Cantera (s/n), 31-Ago-87.  
Los Talas, Cantera No. 1 (Casali) 8-Dic-89.  
Los Talas, Cantera No. 2, 23-May-88.  
Los Talas, Cantera No. 2, 27-Oct-87.  
Los Talas, Cantera No. 2, 8-Dic-89.  
Los Talas, Cantera No. 3, 27-Oct-87.  
Los Talas, Cantera No. 4, 27-Oct-87.  
Los Talas, Cantera No. 4, 8-Dic-89.  
Los Talas, Cantera No. 5, 8-Dic-89.  
Los Talas, Cantera No. 5a, 8-Dic-89.  
Los Talas, Charca pequeña, 5-May-83.  
Los Talas, Charca pequeña, 9-Sep-82.  
Los Talas, Cantera Maiztegui, 27-Oct-54.  
Los Talas, Cantera Maiztegui, Sep-54.  
Marcos Paz F, Estanque p/ cría de peces, 7-Ago-91.  
Marcos Paz G, Estanque p/ cría de peces, 7-Ago-91.  
Río Quequén Grande, Estación 8, 15-Ene-69.  
Río Quequén Grande, Estación 9, 15-Ene-69.  
Río Quequén Grande, Estación 10, 15-Ene-69.  
Río Quequén Grande, Estación 11, 15-Ene-69.  
Río Quequén Grande, Cascada - Puente, 17-Ene-72.  
Río Quequén Grande, Cascada, 19-Feb-86.  
Río Quequén Grande, Cascada, 6-Feb-86.

#### CHACO

Chaco Oriental, Arroyo He-He Grande, 29-Ago-84.  
Chaco, Chaco Oriental, Río Salado, 20-Ago-84.



#### CORDOBA

Juarez Celman cerca de Canals, Laguna temporaria Helvecia, 15-Oct-91.

#### CORRIENTES

Garabí, Pantano eje de Garabí, 28-Abr-75.

Laguna Iberá, 2-Feb-76.

#### MISIONES

Parque Nacional Iguazú, Arroyo Sendero Macuco, 20-Sep-88.

Rotondo, Arroyo frente al camping "El Pindó", 19-Sep-88.

#### SANTA FE

Ciudad de Santa Fe, Estanque "Lago del Parque Gral. Belgrano", 28-Mar-74.

## GENERO *PROTOPERIDINIUM* Bergh, 1881

*Protoperidinium* es un género típicamente marino, compuesto por más de 300 especies, las que hasta hace no mucho tiempo eran incluidas dentro de *Peridinium* (ver Balech, 1974). Mientras que *Peridinium* (s. str.), estrictamente dulciacuícola, presenta 5 placas cingulares, *Protoperidinium* tiene un cingulum constituido tres placas cingulares más una transicional, denominada así por su posición intermedia entre las sulcales y las cingulares. Dado que durante muchos años ambos géneros se encontraban fusionados, una serie de caracteres descriptivos considerados de importancia diagnóstica en *Protoperidinium* siguen utilizándose para *Peridinium*. Algunos de ellos, como por ejemplo el de los tres tipos de configuración tabular ventral – *orto*, *meta* y *para* – carecen de valor diagnóstico a nivel de especie en las aguas continentales, puesto que tanto en *Peridinium* como en el resto de los Peridiniaceae dulciacuícolas se presenta sólo la primera de las tres configuraciones.

Como ya se ha dicho, *Protoperidinium* es un género netamente marino, con muy pocas especies que en raras ocasiones pueden encontrarse en aguas continentales. El único representante del género cuya presencia es habitual en cierto tipo de aguas continentales es *Protoperidinium achromaticum*.

### *Protoperidinium achromaticum* (Levander, 1902) Balech, 1974

#### SINONIMIA

- Peridinium achromaticum* Levander, 1902.
- Peridinium achromaticum* Ostefeld, 1908.
- Peridinium achromaticum* Paulsen, 1908.
- Peridinium achromaticum* Lemmermann, 1905.
- Peridinium achromaticum* Schilling, 1913.
- Peridinium achromaticum* Lebour, 1925.
- Peridinium achromaticum* van Goor, 1925.
- Peridinium achromaticum* Abé, 1927.
- \**Peridinium levanderi* Abé, 1927.
- \**Peridinium nux* Schiller, 1937.
- Peridinium achromaticum* Woloszyńska, 192961928\*\*\*.
- Peridinium achromaticum* Matzenauer, 1933.
- Peridinium achromaticum* Balech 1963a.
- Protoperidinium achromaticum* Balech, 1974.
- Peridinium achromaticum* Abé, 1981.
- Peridinium achromaticum* Balech E. 1963.
- Protoperidinium achromaticum* Zalocar de Domitrovic et al., 1986.
- Protoperidinium achromaticum* Boltovskoy et al., 1990.
- Peridinium lomnickii* Izaguirre et al., 1991.
- Peridinium lomnickii* Izaguirre I. & Vinocur A. 1994.

**Fórmula tabular: Po+X+4'+3a+7''+4C(3C+t)+5S+5''' +2''''**

**Dimensiones:** Material de la Argentina: L=33-55; TRD=22-46.

Dimensiones de la especie en el mundo: L=28-49; TRD=26-40.

Esta especie no es tratada por Lefèvre, 1932, por ser de aguas salobres. Schiller, 1937, la ubica dentro de la Sección Conica de *Peridinium*, y Abé, 1981, dentro del grupo Avellana Paulsen, aunque reconoce las profundas afinidades naturales existentes entre Conica y Avellana (Abé, 1981: 300). Huber-Pestalozzi, 1950/1968, y Popovský & Pfiester, 1990, lo colocan erróneamente en el Grupo Bipes, junto con los *Peridinium* (s. str.) simétricos y con poro apical. Balech (1963) realiza el primer estudio detallado de su tabulación sulcal y cingular. Woloszynska, 1929 (T. 12, fig. 5-9), ilustra a *Pr. achromaticum* con dos suturas dorsales en el cingulum (luego el dibujo es reproducido tanto por Schiller, 1937, como por Huber-Pestalozzi, 1950/68), de lo que se infiere la presencia de 5 o 6 placas cingulares (t+5C). Ciertamente se trata de un error: en los casos en que se ha estudiado el cingulum (Balech, 1974, y observaciones propias), este aparece con 4 placas cingulares (3C+t). Justamente esa característica conduce a Balech, 1974, a transferir a la especie al género *Protoperidinium*.

## DISTRIBUCION Y ECOLOGIA

Especie eurihalina de distribución mundial que habita en las aguas marinas neríticas y en aguas salobres continentales. En aguas interiores Argentinas fue registrado por primera vez en la laguna La Salada que llega hasta 5,52 por mil de cloruros (Balech, 1963).

La he determinado para Zalocar et al., 1986, en el Río Salado del Chaco Oriental donde se encontraba con poblaciones de entre 500 y 1500 org. l<sup>-1</sup> en condiciones de 6500 µS cm<sup>-1</sup> de conductividad (5004 mg l<sup>-1</sup>).

En un estudio del ciclo anual de la laguna Lobos encontré *Pr. achromaticum* entre marzo y agosto de 1986, los meses de mayor concentración de sales en la laguna, con valores de conductividad de entre 1874 y 7170 µS cm<sup>-1</sup> (1300 a 5000 mg l<sup>-1</sup>). La especie desapareció de la laguna luego de las lluvias de setiembre y octubre de 1986, cuando la concentración de sales descendió al mínimo de ese año (conductividad de 310-570 µS cm<sup>-1</sup>). La especie fue encontrada con temperaturas de entre 10,4 y 25,5°C y un pH de 8,1-8,7 (datos de Boltovskoy et al., 1990, e inéditos). En la laguna Llanquanelo la he encontrado en áreas de conductividad de 900 µS cm<sup>-1</sup> o superior, y pH 7.

Izaguirre et al., 1991, e Izaguirre & Vinocur, 1994, citan para la cuenca Río Salado (prov. Buenos Aires) a *Peridinium lomnickii*. Según el primero de estos trabajos, la especie en cuestión es frecuente a lo largo de todo el año, con una conductividad de 930-18320 µS cm<sup>-1</sup>, temperatura del agua entre 11 y 28°C y pH 8 a 8,9. Seguramente se trata de *Pr. achromaticum*, puesto que la primera especie es sumamente halófila y oxífila, de ambientes distróficos o ultraoligotróficos (Höll, 1928; Ling et al., 1989). Cierta similitud en el aspecto general de ambas especies podría haber causado el error en su determinación. Por otra parte, mis propios datos sobre material de distintos años y varias lagunas de la cuenca del Salado y del propio Río Salado indican frecuentes

hallazgos de *Pr. achromaticum*, pero jamás de *P. lomnickii*.

De acuerdo a estos datos y a otras localidades que aquí se mencionan, *Pr. achromaticum* es una especie relativamente común en aguas salinizadas de la Argentina desde menos del 1 por mil, hasta por lo menos 10 por mil de salinidad y pH 7 o algo más alto. La mayor cantidad de registros corresponde al Río Salado y a las lagunas de la cuenca del mismo (oligohalinas a mesohalinas), en la provincia de Buenos Aires. Con frecuencia esta especie fue encontrada simultáneamente con otras especies de aguas salobres: en el 45,8% de las muestras coexistía con *Durinskia baltica* y en el 8,3% con *Peridiniopsis borgei*.

#### CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA

##### BUENOS AIRES

Balech, 1963 (*Peridinium achromaticum*): Laguna La Salada, Loc. Pedro Luro, Pdo. Villarino, noviembre.

Boltovskoy et. al, 1990: Laguna Lobos, otoño e invierno.

Izaguirre et al., 1991 (*Peridinium lomnickii*): Río Salado, a lo largo de todo el año.

Izaguirre & Vinocur, 1994 (*Peridinium lomnickii*): Río Salado.

##### CHACO

Zalocar et al., 1986: Río Salado (Chaco Oriental), agosto.

Zalocar et al., 1986: Estero Cuatro Diablos (Chaco Oriental), mayo.

Zalocar et al., 1986: Río Guaycurú (Chaco Oriental), mayo.

Zalocar et al., 1986: Río Salado (Chaco Oriental), mayo.

#### MATERIAL EXAMINADO

##### BUENOS AIRES

Laguna Chascomús, 20-03-1957.

Laguna Chasicó, ??-04-1983.

Laguna Del Monte, 03-10-1993.

Laguna Del Monte, 05-11-1981.

Laguna Del Venado, 03-10-1993.

Laguna La Salada Grande, 02-02-1968.

Laguna La Tablilla, 17-04-1994.

Laguna Las Barrancas, 14-09-1956.

Laguna Lobos, 22-08-1974.

Laguna Lobos, 16-03-1975.

Laguna Lobos, 21-03-1975.

Laguna Lobos, 09-05-1975.

Laguna Lobos, 19-03-1986.

Laguna Lobos, 16-06-1986.

Laguna Lobos, 14-07-1986.

Laguna Lobos, 18-08-1986.

Río Salado, Ruta prov. 57, 26-10-1975.

Canal 15, efluente del Río Salado, 26-10-1975.

Cantera No. 1, Los Talas, 27-10-1987.

Cantera No. 2, Los Talas, 27-10-1987.

##### CHACO

Río Salado, 20-08-1984.

##### LA PAMPA.

Laguna Don Tomás, ??-01-1972.

MENDOZA

Dto. Malargüe, Laguna Llancanelo, M.No.4, 10-04-1984.

Dto. Malargüe, Laguna Llancanelo, M.No.5, 10-04-1984.

## **Género *PERIDINIUM* (*sensu stricto*): SINOPSIS DE LA MORFOLOGÍA DEL GÉNERO**

(Lám. 13-20)

El género *Peridinium* es el más difundido entre los dinoflagelados de agua dulce, el que mayor número de especies posee y sus representantes son los más conspicuos en cuanto a su tamaño, superado (siempre en las aguas dulces) sólo por *Ceratium*. Por estas mismas razones es el género más estudiado y mejor conocido desde el punto de vista biológico y morfológico. Vale la pena antes de tratar a cada especie en particular, sistematizar los conocimientos preexistentes sumados a los aportados por esta tesis, para conformar un panorama general de la morfología dentro del género. Los caracteres diagnósticos más importantes dentro de *Peridinium* s. str. se resumen en la Tabla V. Sería poco útil una tabla similar para el resto de las especies que aún se mantienen dentro del género (s. lato.), puesto que los conocimientos que se tienen sobre ellas es mucho más escaso a nivel mundial.

### **FORMA**

La forma general de la teca de las especies del género *Peridinium sensu stricto* varía de una especie a otra, y a veces aún dentro de la misma especie. Se trata de un carácter útil, pero casi nunca definitorio para la determinación taxonómica, sobre todo por que el rango de variabilidad dentro una especie dada suele superponerse con el de otras. Se presentan formas esféricas (*P. gatunense*, *P. volzii*, *P. willei*), alargadas en sentido longitudinal (*P. bipes*), comprimidas en el sentido dorsiventral (*P. willei*, *P. bipes*), con compresión ventral sólo en la epiteca (*P. willei*, *P. cinctum*), bicónica (*P. gutwinskii*, *P. wisconsinense*). No existen formas con cuernos apicales o antapicales bien desarrollados, como sucede en *Proto-peridinium*, salvo en el caso de los moderados apéndices de *P. limbatum* y *P. wisconsinense* (hasta el presente no registradas en la Argentina). El apex de la mayoría de las especies es redondeado, aunque algunas poseen un esbozo de cuerno apical formado principalmente por los bordes de las placas que rodean al complejo del poro apical (*P. gutwinskii*) o un corto cuerno apical combado (*P. limbatum*). La región antapical, sólo en algunos casos presenta dos lóbulos apenas prominentes (*P. willei*, *P. limbatum*). El cingulum es siempre excavado, con un recorrido helicoidal descendente. El sulcus penetra en la epiteca en grado variable y su extremo posterior por lo general no llega hasta el antapex, manteniéndose visible en las tecas en vista ventral. Las dimensiones extremas de las tecas del género son: longitud 40-90 µm, y transdiámetro 33 a 90µm. Algunas especies presentan un amplio rango de variación en sus medidas, de modo que el tamaño de las células no presenta mayor utilidad para su identificación. En las formas con aplastamiento dorsiventral, este se produce siempre a costa de las placas intermedias (las de posición polar y lateral), mediante el acortamiento de su diámetro dorsiventral, de modo que toman una forma acintada.

## TABULACIÓN

Si bien se encuentran ejemplares con anomalías tabulares en cuanto a la reducción o aumento de la cantidad de placas con respecto al número normal, la tabulación corriente consiste en cuatro placas apicales, tres intercalares, siete precingulares, cinco postcingulares y dos antapicales. Las placas cingulares son 5, y las sulcales 5 o 6, de acuerdo a la presencia o no de la minúscula sulcal media, la que en algunos casos pudo haber pasado inadvertida a causa de su tamaño reducido. Para las especies que poseen poro apical, hay que agregar las dos placas del poro apical (Po y X). De esta manera la fórmula tabular completa sería  $(2x)+4'+3a+7''+5''' + 2'''' + 5C + 5(6)S$ . La primera placa apical (1', a veces llamada placa rómbica, aunque en realidad posee 5 lados) varía entre pequeña y pentagonal regular (*P. volzii*) y gigante deltoide (*P. willei*). El ángulo superior de esta placa entra en contacto ya sea con la placa de la canaleta del poro (Po) o, en las especies que carecen de poro apical, con la sutura 2'-4' (ver EL ÁREA APICAL EN PERIDINIACEAE). La única excepción es la de una especie atípica, *P. striolatum*, cuya placa 1' es hexagonal, limitando mediante su borde anterior directamente con la 3'. En este género no se presentan casos de tabulación Meta o Para, como en *Protoperidinium*: en todos los casos la placa 1' es del tipo Orto, o sea que entra en contacto con sólo dos de las placas precingulares.

Orto, Meta y Para (Jørgensen, 1912), son términos descriptivos que indican el tipo de relación existente entre las placas del área ventral de la epiteca, más precisamente entre la primera placa apical (1') y las precingulares adyacentes. Orto indica que 1' limita con una placa precingular a cada lado. En Meta y Para, la 1' limita con tres o cuatro precingulares, respectivamente. Estas subdivisiones, creadas cuando el género *Peridinium* incluía a las especies marinas actualmente consideradas como *Protoperidinium* (Balech, 1974) no son muy útiles en *Peridinium*, en su acepción actual, así como tampoco en otros géneros afines de aguas continentales, porque todos presentan invariablemente la configuración Orto.

## CONFIGURACIÓN DORSAL DE LA EPITECA

La configuración de las placas dorsales de la epiteca en *Peridinium* (cuando este género incluía a las especies de *Protoperidinium*), fue definida por la forma de la segunda placa intercalar 2a, de acuerdo a si esta es cuadrangular - quadra, pentagonal - penta, o hexagonal - hexa (Paulsen, 1931). Tal configuración es considerada como un carácter estable de cada especie particular. Su utilidad en dinoflagelados fósiles fue estudiada por Evitt, 1978. La definición de la forma de la segunda placa intercalar también tiene valor en los *Peridinium* de agua dulce, pero hay que tener en cuenta que, por un lado, es frecuente que una misma especie pueda presentar más de una configuración dorsal (*P. gatunense*, *P. bipes*, *P. gutwinskii*, *P. palustre*), y por el otro se presentan especies donde la placa 2a penta aparece a la derecha del plano de simetría bilateral (*P. bipes*, *P. gutwinskii*) y en otras se encuentra a la izquierda (*P. cinctum*, *P. gatunense*, *P. keyense*, *P. baliense*). En varias especies el número de contactos puede variar de una población a otra, aunque para cada especie generalmente hay configuraciones que son estables y otras que pueden considerarse casuales (Lám. 12) Esto último hace que el término "penta" no defina plenamente la configuración dorsal, puesto que la ubicación de la 2a incide en la morfología de las placas adyacentes y, como resultado, en la primera

configuración hay placas que tienen diferente número de lados que el de las placas homólogas de la segunda. El carácter hexa típico de especies con simetría bilateral (*P. bipes*, *P. limbatum*, *P. willei*, *P. volzii*, *P. guestrowiense*, *P. playfairi*), en algún caso puede presentarse también en especies asimétricas, encontrándose la segunda intercalar fuertemente desplazada hacia el lado izquierdo de la teca (*P. wisconsinense*, *P. allorgei*) y cambiando completamente las interrelaciones entre las placas de la región dorsal. En resumen, si bien tanto la variabilidad intragenérica, como intraespecífica resulta útil para una mejor delimitación de las especies, resulta obvio que en *Peridinium* los términos descriptivos *quadra*, *penta* y *hexa*, son insuficientes para definir una configuración tabular dorsal.

## ORNAMENTACIÓN SUPERFICIAL

La ornamentación superficial de las placas principales es una malla en relieve formada por cordones macizos con nódulos prominentes en las intersecciones de la red. El retículo determina alvéolos o celdillas en forma de depresiones poligonales irregulares distribuidos sin orden aparente. En el fondo de cada celdilla se encuentran uno a tres poros cuyos bordes, apenas sobresalientes, sólo son revelados con el MEB (Lám. 13A).

Algunas especies de *Peridinium sensu stricto* pueden ocasionalmente presentar otros tipos de ornamentación. *P. gatunense* v. *madagascariensis*, posee una escultura muy marcada en forma de costillas longitudinales en todas las placas principales. Otro ejemplo de esto se encuentra en *P. volzii* f. *vancouverense* (ver Lefèvre, 1932, figuras 895 a 898). Sin embargo al MEB puede verse que algunas de las placas siguen manteniendo la ornamentación típica que aquí se describe para *Peridinium sensu stricto* (ver *P. gatunense* en Couté & Tell, 1990, lámina 3, figura 2, placa Sp). Una excepción es *P. striolatum*. Aquí la ornamentación superficial difiere de la descrita, ya que los alvéolos se encuentran alineados en sentido longitudinal, pero esta especie de ubicación dudosa, aún no ha sido estudiada en detalle mediante el MEB.

Otra variante es la ornamentación superficial son las estructuras vermiformes (*P. volzii* f. *meandricum*, *P. cinctum* f. *meandricum*, *P. cinctum* f. *westii*, *P. gatunense* v. *zonatum*). Este tipo de ornamentación también puede combinarse en una misma teca con ornamentación normal presente en varias de las placas (ver *P. cinctum* en Lefèvre, 1932, figuras 235, 238 y 239).

A juzgar por algunas imágenes MEB de los ejemplares de *P. willei*, al menos en ciertos casos, la ornamentación vermiculada parece ser consecuencia de la degradación o el subdesarrollo de la típica ornamentación en retículo. El vermiculado afecta un número variable de placas en cada teca. Las imágenes fueron obtenidas a partir de tecas de organismos muertos por el hongo endoparásito *Aphanomyces* (Boltovskoy, 1984) halladas en ojos de agua de turberas fueguinas donde la descomposición de las sustancias orgánicas es muy lenta. La degradación de la superficie tecal ornamentada puede deberse a la acción de microorganismos (hongos o bacterias). No obstante el cuerpo principal de las placas no es atacado, lo que puede ser un indicio de naturaleza algo diferente de ambas estructuras. La posibilidad de una disimilitud (ya sea química o estructural) entre el cuerpo de la placa y su superficie ornamental se ve apoyada, como



se muestra más adelante, por la estructura tecal de *Peridiniopsis borgei*, en el que esa disparidad se hace incuestionable.

Ninguna de estas formas de ornamentación atípica ha sido encontrada en materiales de la Argentina.

## ORNAMENTACIÓN: PROYECCIONES

Las aletas que bordean el cingulum y el sulcus se originan a partir del margen de las placas adcingulares. Están sostenidas por costillas que pueden considerarse como prolongaciones del retículo superficial. El resto de los márgenes tabulares son bordeados por crestas marginales (crestas suturales) que pueden tener diferente grado de crecimiento. Las crestas marginales de mayor desarrollo (que se presentan en algunas especies como *P. willei*, *P. bipes* f. *bipes*, *P. limbatum*, *P. palustre*) reciben el nombre de crestas hialinas y se presentan en las áreas apicales y antapicales. En la epiteca siguen los márgenes anteriores de las placas intercalares y de las apicales 2', 3', y 4' en forma de arcos continuos, y en la hipoteca recorren el borde ventral de las placas antapicales. Las crestas hialinas tienen el mismo aspecto que las aletas cingulares y sulcales. Algunas especies, como *P. gutwinskii* y *P. volzii*, presentan estructuras antapicales que al MO se ven como espinas o espolones. Estas estructuras también se forman a partir de las crestas marginales y al MEB aparecen más bien como pequeñas aletas con uno o más vértices.

## BANDAS SUTURALES

Las bandas suturales (también llamadas bandas intercalares) aparecen entre las placas y son manifestaciones del crecimiento intercalar de las mismas, aparecen por fuera de las crestas marginales. Están formadas por dos franjas separadas por una tenue sutura. cada franja se desarrolla a partir de una de las dos placas contiguas. Las bandas suturales manifiestan un denso estriado perpendicular al borde de las placas, que al MEB se visualiza como una superficie transversalmente ondulada. En las uniones triples de las placas, las bandas muestran áreas triangulares lisas. Las bandas suturales extremadamente anchas suelen desarrollarse en los ejemplares 2n, o planocigotas, debido al mayor crecimiento que alcanzan estas en relación con las células vegetativas, haploides.

El grado de desarrollo de las bandas de crecimiento (o bandas suturales) varía mucho entre los especímenes estudiados. En todos los casos, con la excepción parcial de *P. gatunense*, se confirma el crecimiento diferencial de las bandas suturales demostrado por Boltovskoy (1979): las suturas entre las placas adcingulares que son colineares con las suturas intercingulares pueden crecer mucho más que aquellas que no se encuentran alineadas con las mismas. De esta manera en la epiteca las bandas suturales más desarrolladas son las correspondientes a las suturas 1"/2", 3"/4", 4"/5" y 6"/7", y en la hipoteca 1"/2", 2"/3", 3"/4" y 4"/5". En las especies con poro apical las bandas suturales longitudinales se angostan hacia el apex. Generalmente en el área de poro apical el crecimiento es escaso o no existe. Entre las placas sulcales rara vez se presenta un crecimiento apreciable, aunque si puede haber crecimiento entre las sulcales y las placas principales, sobre todo en el borde posterior de la Sp y el anterior de la Ss.

## COMPLEJO DEL PORO APICAL

Las especies que tienen poro apical (*P. bipes*, *P. gutwinskii*, *P. limbatum*, *P. wisconsinense*) presentan dos pequeñas placas, que no se encuentran el resto: Po, o placa del poro propiamente dicha y X o placa de la canaleta, ubicada más ventralmente. El borde dorsal de Po es convexo, mientras que el ventral es cóncavo; ambos bordes laterales divergen hacia atrás. Esta plaquita, de aproximadamente 3-4  $\mu\text{m}$ , se encuentra perforada en el centro por un poro circular de cerca de 1,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Al microscopio óptico esta estructura aparece como un poro abierto, mientras que las fotomicrografías del MEB revelan que generalmente se encuentra ocluido por un tapón. La placa X es sub-rectangular y une a Po con el ápice de 1'. Las placas del poro suelen encontrarse rodeadas de crestas marginales que nacen de las placas adyacentes. El complejo del poro apical reemplaza totalmente a la sutura apical sagital (SAS), ubicándose entre las cuatro placas apicales.

Lemmermann, 1910, creó dentro de *Peridinium* los subgéneros *Poroperidinium* y *Cleistoperidinium*, incluyendo en ellos a las especies con y sin placas del poro apical, respectivamente. Estos subgéneros son mantenidos en las monografías dedicadas a la clasificación de los dinoflagelados de aguas continentales (Lefèvre, 1932; Huber-Pestalozzi, 1968; Bourrelly, 1985; Popovský & Pfiester, 1990), pero no en aquellas que también consideran a las especies marinas (Schiller, 1937; Kiselev, 1950). Aquí se mantienen los *Poroperidinium* y *Cleistoperidinium* como términos descriptivos dado que, de acuerdo a Boltovskoy, 1973a, y a las consideraciones que se presentan en esta tesis (ver **El poro apical en Peridiniaceae**), la presencia o ausencia del poro apical en *Peridinium* carece de valor taxonómico, al menos a nivel de subgénero.

## TABULACIÓN CINGULAR

El cingulum de *Peridinium* está conformado por cinco placas cingulares. Las suturas entre las placas cingulares son colineares con las suturas existentes entre las placas postcingulares, y en la mayoría de las especies, también con las suturas que separan a las precingulares (una excepción es *P. gatunense*). La altura del cingulum es homogénea a lo largo de su trayectoria, pero su profundidad se reduce al final de su recorrido, paralelo a la placa 5C, posiblemente por que ese extremo es menos funcional como surco protector para el flagelo transversal.

## TABULACIÓN SULCAL

El sulcus está formado por cinco o seis placas. No en todos los casos se ha detectado la placa sulcal media (Sm), ya sea por su ausencia o por ser esta muy pequeña. Las interrelaciones entre las placas sulcales, así como su relación con las placas vecinas se mantiene constante en todas las especies donde se conoce la estructura sulcal. Por lo general no es posible la observación de las placas del sulcus sin recurrir a su disociación. En la Lám. 13B se representa una generalización de la estructura sulcal, tal como aparece dentro del género *Peridinium* y en la Lám. 20 se presentan las configuraciones sulcales de diferentes especies en forma comparativa).

La placa sulcal anterior (Sa) por lo general está formada por dos partes: un cuerpo principal a la derecha y un lóbulo del lado izquierdo. El cuerpo principal tiene forma rectangular o sub-rectangular generalmente alargado en sentido longitudinal y el izquierdo, más pequeño, es de contorno semicircular. Entre ambas partes, dirigida hacia el antapex, se implanta una apófisis posterior que forma el borde anterior derecho del poro flagelar y, al parecer, entra en contacto con la diminuta placa Sm, cuando esta existe. El extremo anterior del cuerpo principal de la Sa penetra en la epiteca y su borde posterior derecho entra en contacto con la placa sulcal derecha (Sd). El lóbulo de la Sa se une a la placa cingular C1 hacia la izquierda del organismo, y con la sulcal izquierda (Ss) hacia atrás. El tamaño y posición relativos de los dos segmentos de la Sa y de la apófisis posterior son distintivos de cada especie en particular.

La placa sulcal derecha (Sd) posee una concavidad en su borde derecho que corresponde a la inserción del otro extremo del cingulum (5C) y una aleta longitudinal a lo largo del borde izquierdo (rematada posteriormente en un extremo aguzado), que cubre al poro flagelar y el comienzo del recorrido del flagelo longitudinal y al mismo tiempo a la sulcal media (Sm) y parte de la sulcal posterior accesoria (Spa).

La placa sulcal izquierda (Ss) apenas si puede verse in situ. Es alargada longitudinalmente, angostándose hacia atrás, su forma es acanalada y su superficie es lisa.

La placa sulcal posterior (Sp) posee dos ramas dirigidas hacia adelante que entran en contacto con la Ss y la Sd. In situ, la Sp se encuentra siempre combada de modo que su franja vertical media está hundida mientras que sus bordes laterales, incluyendo las ramas, se ubican en planos más o menos perpendiculares a la superficie de la teca.

La Spa tiene forma de media caña y su orientación es paralela al eje longitudinal del organismo. Su extremo posterior redondeado se inserta entre las dos ramas de la Sp y el anterior, cóncavo, forma el borde posterior del poro flagelar. Lateralmente limita con los bordes internos de la Ss y la Sd.

Cada especie de *Peridinium* posee una estructura sulcal distintiva. Las placas sulcales Sa y Sp son las que presentan mayor variabilidad morfológica en *Peridinium*, de modo que son las más útiles para el reconocimiento de cada especie o forma. La Sd y Ss por lo general sólo presentan variaciones en su tamaño relativo. La relación de las placas sulcales entre sí, así como sus contactos marginales con las placas de la tabulación general y del cingulum son siempre las mismas dentro de *Peridinium*, pero suelen diferir en otros géneros de Peridiniales.

## EMERGENCIA DE LOS FLAGELOS

De la morfología del complejo sulcal se infiere que los flagelos emergen de una abertura longitudinalmente elongada formada por los bordes de las placas Sa, Sd, Ss y Sm (o Spa), las que rodean al poro flagelar. El recorrido del flagelo transversal se inicia por sobre el lóbulo izquierda de la placa Sa, para luego continuar a lo largo del cingulum; por su parte, el trayecto inicial del flagelo longitudinal se encuentra dentro de una estructura tubular casi cerrada, conformada por las placas Ss, el margen interno de la Sd

con su aleta y la placa Spa, emergiendo al exterior a nivel de la unión entre las placas Spa y Sp. Todas las placas sulcales, con excepción de Sm y Spa poseen poros. Las superficies de las mismas que corresponden a las áreas del recorrido de los flagelos son lisas o muy poco ornamentadas, mientras que la Sp presenta un retículo en relieve similar a aquel que aparece en las placas principales.

## **ABERTURAS ECDISIALES Y QUISTES**

Estas características, en gran medida relacionadas con la morfología tecal, también son de suma importancia para el análisis sistemático. Cuando durante la reproducción vegetativa la teca de la célula madre es desechada, se abre a lo largo de suturas predeterminadas (Evitt, 1968). Las aberturas que se producen en las tecas cuando son abandonadas por el protoplasma en condiciones adversas del medio, también siguen suturas predeterminadas, aunque diferentes a las anteriores (Boltovskoy, 1973a , 1975). En las especies en que se reconocieron quistes, (*P. willei*, *P. bipes*, *P. limbatum*, *P. gatunense*, *P. wisconsinense*) estos son orgánicos, formados por dinosporina sumamente resistentes a tratamientos cruentos con ácidos. En *Peridinium* están constituidos por dos paredes internas a la teca del organismo que les da origen. En algunos casos se han encontrado quistes de una sola pared, ya sea a causa de un desarrollo incompleto, o por pertenecer a partes del ciclo de vida aún poco estudiados (Evitt, 1985 :18). En Head, 1996, puede encontrarse una revisión exhaustiva de la información disponible acerca de los quistes de dinoflagelados de agua dulce, la mayor parte pertenecientes a *Peridinium*.

**Tabla V: Caracteres diagnósticos de las especies del género *Peridinium* sensu stricto.**

Datos originales y de: Evitt & Wall, 1968; Boltovskoy, 1973a, 1975, 1976.

|                         | PO<br>RO<br>API<br>CA<br>L | PL<br>AC<br>AS<br>CI<br>UN<br>GU<br>LA<br>RE<br>S | AREA<br>DORSA<br>L (2a) | SIME<br>TRIA<br>BILA<br>TERA<br>L | ARQUEOPIL<br>O TECAL | ARQUEOPIL<br>O QUISTICO | QUISTES       | CR<br>ES<br>TA<br>S<br>HI<br>AL<br>IN<br>AS | ES<br>PIN<br>AS | OR<br>NA<br>ME<br>NT<br>AC.<br>TIP<br>IC<br>A | OR<br>NA<br>ME<br>NT<br>AC.<br>AT<br>IPI<br>CA |
|-------------------------|----------------------------|---|-------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|---------------|---|-----------------|---|--|
| <i>P. bipes</i>         | SI                         | 5   | H (P-der)               | SI &<br>NO                        | HEMI-<br>EPITECAL    | HEMI-<br>EPITECAL       | CAPSULA<br>DO | SI  |                 | SI  |  |
| <i>P. limbatum</i>      | SI                         | 5   | H                       | SI                                | ¿?                   | HEMI-<br>EPITECAL       | CAPSULA<br>DO | SI  |                 | SI  |  |
| <i>P. palustre</i>      | NO                         | ¿?  | Q & P-<br>izq           | NO                                | ¿?                   | ¿?                      | ¿?            | SI  |                 | SI  |  |
| <i>P. cinctum</i>       | NO                         | 5   | P-izq                   | NO                                | HEMI-<br>EPITECAL    | HEMI-<br>EPITECAL       | CAPSULA<br>DO | NO  |                 | SI  | SI   |
| <i>P. gatunense</i>     | NO                         | 5   | P-izq (Q)               | NO                                | EPITECAL             | EPITECAL                | CAPSULA<br>DO | NO  |                 | SI  | SI   |
| <i>P. willei</i>        | NO                         | 5   | H                       | SI                                | HEMI-<br>EPITECAL    | HEMI-<br>EPITECAL       | CAPSULA<br>DO | SI  |                 | SI  |  |
| <i>P. guestrowiense</i> | NO                         | 5   | H                       | SI                                | HEMI-                | HEMI-                   | CAPSULA       | NO  |                 | SI  | SI   |

|                         |    |    |              |            |          |          |               |    |    |    |    |
|-------------------------|----|----|--------------|------------|----------|----------|---------------|----|----|----|----|
|                         |    |    |              |            | EPITECAL | EPITECAL | DO            |    |    |    |    |
| <i>P. volzii</i>        | NO | 5  | H            | SI         | 2a+4'    | ¿?       | ¿?            | NO | SI | SI |    |
| <i>P. gutwinskii</i>    | SI | 5  | P-der (Q)    | SI &<br>NO | ¿?       | ¿?       | ¿?            | NO | SI | SI |    |
| <i>P. wisconsinense</i> | SI | ¿? | H-izq        | NO         | ¿?       | APICAL   | CAPSULA<br>DO | NO |    | SI |    |
| <i>P. playfairi</i>     | SI | 5  | H            | SI         | ¿?       | ¿?       | ¿?            | NO |    | SI |    |
| <i>P. striolatum</i>    | NO | 5  | H            | SI         | ¿?       | ¿?       | ¿?            |    |    |    | SI |
| <i>P. baliense</i>      | SI | ¿? | P-izq        | NO         | ¿?       | ¿?       | ¿?            |    |    |    |    |
| <i>P?keyense</i>        | SI | ¿? | P-izq        | NO         | ¿?       | ¿?       | ¿?            |    |    |    |    |
| <i>P?allorgei</i>       | SI | ¿? | H-izq        | NO         | ¿?       | ¿?       | ¿?            |    |    |    |    |
| <i>P?polonicum</i>      | SI | ¿? | 2<br>INTERC. | SI         | ¿?       | ¿?       | ¿?            |    |    |    |    |
| <i>P?pseudolaeve</i>    |    |    |              |            |          |          |               |    |    |    |    |
| <i>P?palatinum</i>      |    |    |              |            |          |          |               |    |    |    |    |
| <i>P?lomnickii</i>      |    |    |              |            | EPITECAL |          |               |    |    |    |    |
| <i>P?wierzejskii</i>    |    |    |              |            | EPITECAL |          |               |    |    |    |    |
| <i>P?berolinense</i>    |    |    |              |            | EPITECAL |          |               |    |    |    |    |

## EL GÉNERO *PERIDINIUM* EN LA ARGENTINA

Entre las especies de *Peridinium sensu stricto* de la Argentina ya fueron estudiadas en detalle desde el punto de vista morfológico (con estudios de la tabulación sulcal y la estéreoultraestructura basada en imágenes de microscopía electrónica de barrido) *P. gatunense*, *P. cinctum*, *P. bipes* y *P. gutwinskii* (Boltovskoy, 1973b, 1975, 1976, 1989). Aquí se describirá en detalle el resto de las especies del género encontradas en el país, pertenecientes todas al grupo *willei* de Lefèvre, 1932 (*Peridinium willei* y sus formas, *P. guestrowiense*, y *P. volzii*). No se repetirán aquí la descripción detallada de las especies tratadas previamente *in extenso* por el autor de esta tesis. En cambio, se darán un resumen de las características morfológicas principales de cada una de ellas, agregando nueva información sobre su distribución en nuestro país, sus preferencias limnológicas y se agregará, si la hubiere, la información relevante publicada recientemente. En una sección aparte se realizará el análisis comparativo de las diferentes configuraciones del área ventral (sulcus) en *Peridinium s. s.*, definiendo las particularidades útiles como caracteres diagnósticos dentro del género.

Los antecedentes recientes sobre estudios parciales de la morfología de este género en la Argentina se encuentran en Boltovskoy, 1973a, 1979, 1984; Balech, 1980 y Couté & Tell, 1990. Las publicaciones previas provistas de imágenes MEB son las de Hargraves & Viquez, 1981 (Venezuela), Iltis & Couté, 1984 (Bolivia), Ling et al., 1989 (Tasmania), Fukuyo et al., 1990 (Japón), Couté & Tell, 1990 (Argentina) y Olrik, 1992 (Dinamarca). Ninguno de estos trabajos abarca material de una extensión latitudinal tan amplia como la del presente estudio, ni analiza la gran variabilidad que se presenta dentro del grupo.

## EL GRUPO WILLEI

El grupo *Willei* de Lefèvre, 1932, tradicionalmente comprende a *P. willei* y *P. volzii* con varias formas. La afinidad entre estas dos especies condujo a Popovský & Pfiester, 1990, en a una simplificación excesiva y sin mayores explicaciones, a invalidar a *P. volzii* como especie independiente. Sin embargo existen suficientes evidencias morfológicas y ecológicas como para seguir considerando a *P. willei* y *P. volzii* como especies independientes. Entre ellas, las diferencias en cuanto a la tolerancia a la biotina y la composición de isoenzimas demostrados en laboratorio y distinto número cromosómico (Holt & Pfiester, 1981 y 1982; Hayhome & Pfiester, 1983; y Pfiester & Carty, 1985). Posteriormente, en base material de lagos dinamarqueses Olrik, 1992, muestra que las preferencias ecológicas de *P. willei* y *P. volzii* no son las mismas. Material de la Argentina, mucho más rico, proveniente de una mayor extensión territorial y gran diversidad de ambientes, hace posible no sólo confirmar la autonomía de estas dos especies, sino también mostrar que dentro de *P. volzii*, tal como se lo interpreta habitualmente, está compuesto por dos especies con caracteres morfológicos y requerimientos ecológicos diferenciales, y que las tres formas más corrientes de *P. willei* también se presentan en hábitats definidos.



## ***Peridinium willei* Huitfeld-Kaas, 1900**

(Lám. 14-21)

### **SINONIMIA**

*Peridinium willei* Huitfeld-Kaas, 1900: 5, f. 6-9.  
*Peridinium willei* Børgesen & Ostenfeld, 1900: 622, f. 150.  
*Peridinium alatum* Garbini, 1902, 122, f. a-b.  
*Peridinium willei* Lemmermann, 1910: 675, f. 10-13.  
*Peridinium willei* Lindemann, 1925: 185, f. 175-178.  
*Peridinium willei* Lefèvre, 1932: 70, f. 110-121.  
*Peridinium willei* Schiller, 1937: 146, f. 148a-c.  
*Peridinium willei* Huber-Pestalozzi, 1950/68: 193.  
*Peridinium willei* Boltovskoy, 1973a: L. I, 1a-c; L. III, 1-5.  
*Peridinium willei* Boltovskoy, 1984: f. 1-4.  
*Peridinium willei* Balech, 1980: 65, f. 71-m.  
*Peridinium willei* Couté & Tell, 1990: 209, L. VII-4 y 6-8 (non f. 5).

### **Fórmula tabular: 4'+3a+7''+5C+6S+5''' +2''''**

*Peridinium willei* está representado en la Argentina por sus dos formas más frecuentes. *P. w. f. sphaericum* (Lám. 15, 16) y *P. w. f. lineatum* (Lám. 18, 19), además de la forma típica (Lám. 9). Estas dos formas se encuentran en los extremos del rango de variación de la especie, mientras que la forma típica aparece en el medio. Los hallazgos de esta última son menos frecuentes por lo que sobre ella se ha recopilado menos información.

**Dimensiones:** Material de la Argentina: L=41-73 (media: 53); TRD=33-73 (media: 49); Espesor: entre 0,73 y 1 transdiámetros; relación L/TRD=1-1,3 (ver detalles en la Tabla VI). Dimensiones de la especie en la literatura mundial: En Lefèvre, 1932, los datos de longitud y transdiámetro de la especie parecen estar intercambiados (L=40-70; TRD=45-70) y las publicaciones monográficas posteriores repiten el error. Kiselev, 1950, 1953, extiende la longitud hasta un máximo de 83 µm

**Tabla VI: Dimensiones de las formas de *Peridinium willei* en Argentina**

|                      | <i>P. w. f. sphaericum</i><br>(41 ejemplares) | <i>P. w. f. willei</i><br>(15 ejemplares) | <i>P. w. f. lineatum</i><br>(17 ejemplares) | Variación total |
|----------------------|---|---|---|-----------------|
| <b>Longitud</b>      | 41-59   | 43-57                                     | 57-73                                       | 41-73           |
| <b>Transdiámetro</b> | 33-59   | 33-50                                     | 49-73                                       | 33-73           |
| <b>Espesor/TRD</b>   | 0,75 –1,00                                    | 0,82                                      | 0,73-0,83                                   | 0,73-1,00       |
| <b>L/TRD</b>         | 1-1,3   | 1-1,3                                     | 1-1,2                                       |                 |
| <b>Prom. L</b>       | 50  | 49  | 62  |                 |
| <b>Prom. TRD</b>     | 47  | 44  | 58  |                 |

**Forma y tabulación general:** La fórmula tabular de es la típica del género. Morfología del cuerpo variable, desde subesférica (f. *sphaericum*) hasta la forma de una pelota desinflada, o sea con un fuerte hundimiento en la parte ventral de la epiteca (f. *lineatum*). Ápice sin cuello ni poro apical. Cingulum descendente entre 1-2 alturas cingulares (f. *sphaericum*). y 2-3 (f. *lineatum*). La disposición de las placas mantiene la simetría bilateral, aunque las placas de la mitad derecha de la epiteca son bastante más grandes que las correspondientes del lado izquierdo, a la inversa de lo que sucede en la hipoteca. Esta diferencia se encuentra mucho más marcada en la f. *lineatum*. En los ejemplares esféricos, las placas son más uniformes en cuanto al desarrollo de sus ejes. Cuando hay compresión dorsiventral de la epiteca (f. *lineatum*), esta se produce ante todo a costas del estrechamiento dorsiventral y expansión lateral de las placas de posición apical (2', 3', 4' y 2a) y la expansión lateral de la placa rómbica (1'). Esto último se hace más evidente en la f. *lineatum*, de aguas poco transparentes, donde 1' se expande lateralmente de manera extraordinaria (Lám. 14). En este caso, la precingular 1'' es tres veces mas chica que la 7'' y las placas epitecales laterales y sobre todo las de la región apical son acintadas, formando dos franjas que recorren a la epiteca de lado a lado, pasando por el ápice (2''-2'-4'-6'' y 3''-1a-3''-3a-5''). Placa 1' muy variable, desde una forma casi rómbica, de tamaño mediano, hasta deltoide o en forma de abanico, con sus bordes laterales cóncavos y los dos anteriores convexos formando sin formar un ángulo, sino una curva continua. En este caso la superficie de la placa suele ser cóncava, presentado a veces un leve surco o pliegue medio longitudinal en sus dos tercios posteriores. Placa intercalar 2a del tipo hexa simétrico. Las placas adcingulares forman aletas cingulares típicas para el género. El sulcus penetra algo en la epiteca y no llega al antapex, siendo angosto anteriormente y más ancho hacia atrás. Mientras que en la f. *sphaericum* es fácilmente visible, en la f. *lineatum* aparece cubierto por una aleta más prominente originada por el borde interno de la placa 1'''

**Ornamentación superficial:** En las placas principales es un retículo en relieve formado por cordones macizos y pústulas, poros en los alvéolos, márgenes tabulares bordeados por crestas marginales poco prominentes, bandas suturales, etc., o sea que presentan la ornamentación típica de *Peridinium*. Es algo más delicada en la f. *sphaericum* y alcanza el desarrollo más vigoroso en la f. *lineatum*. Una diferencia con las otras especies del género es el desarrollo de crestas hialinas a partir de las crestas marginales de los bordes anteriores de las placas apicales, intercalares y antapicales. Se trata de franjas perpendiculares al plano sagital. Mientras que las apicales forman dos crestas en arco, continuas y paralelas, en el antapex aparece una cresta a cada lado del extremo posterior del sulcus. En términos generales, pero con excepciones, presentan el menor desarrollo en altura en la f. *sphaericum* y el máximo crecimiento en la f. *lineatum*.

**Tabulación cingular:** Hay cinco placas cingulares con suturas intercingulares colineares con las de las suturas existentes entre las placas adcingulares. Estas suturas son las que desarrollan bandas suturales más anchas.

**Tabulación sulcal** (Lám. 28): El sulcus está formado por seis placas (Lám. 17C, 28) . La placa Sa tiene la conformación típica para *Peridinium*, siendo su cuerpo principal rectangular y alargado en sentido longitudinal y el lóbulo izquierdo semicircular. El cuerpo principal es unas 2 veces más alto que la porción izquierda. Esta última puede implantarse a altura del extremo anterior de la parte rectangular (f. *lineatum*) , o en su parte media. El extremo anterior del cuerpo principal de la Sa penetra en la epiteca, siendo oblicuo y en la forma *lineatum* y perpendicular al plano ecuatorial de la teca en la f. *sphaericum*. La apófisis posterior de la Sa sobresale muy poco hacia atrás, y hacia adelante se prolonga en un engrosamiento que recorre el borde postero-interno del cuerpo principal. La placas Sd y Ss, de tamaño mediano, son similares en las tres formas. Los bordes posteriores de la Sp forman un ángulo de más de 90 grados en la f. *sphaericum*, y que en la transición a la f. *lineatum*, se va abriendo gradualmente hasta llegar a una curva muy abierta. El brazo derecho de la misma placa es más ancho que el izquierdo, y este último se va extendiendo cada vez más en la transición de la f. *sphaericum* a la f. *lineatum*. En la muesca anterior, poco profunda, de la Sp se inserta una Spa típica, en forma de media caña y por delante de ésta se encuentra la pequeña Spm. Las tabulación sulcal en general, está algo más expandidas lateralmente del lado derecho en la f. *lineatum* que en la f. *sphaericum* .

**Bandas suturales** (Lám. 15F-J, 16): El grado de desarrollo de las bandas de crecimiento (o bandas suturales) en *P. willei* varía mucho entre los especímenes estudiados. En la f. *sphaericum* pueden alcanzar un desarrollo extraordinario, llegando a ser bastante más anchas que las placas mismas (posiblemente en estos casos se trate de tecas cigóticas). El crecimiento diferencial de las bandas suturales, así como el esquema de imbricación de bordes es el característico en el género.

**Aberturas ecdisiales y quistes:** En condiciones adversas súbitas el protoplasto de *P. willei* abandona su teca a través de una abertura que se produce en la misma mediante la separación de un opérculo formado por las siete placas dorsales de la epiteca (Boltovskoy, 1973a). Es similar en la mayoría de las especies del género. Se conoce la formación de quistes como producto de la actividad sexual de *P. willei* (Timpano &

Pfiester, 1986). Estos son de pared doble cuya composición química resiste el tratamiento acetolítico (Evitt & Wall, 1968; Boltovskoy, 1984). El área involucrada en la germinación del quiste es la misma que en la teca (Boltovskoy, op. cit.). Existen otros tipos de ecdisis a lo largo de las suturas meridionales laterales, relacionadas con la reproducción asexual (Boltovskoy, 1973a), donde la teca de la célula madre se desecha formando cada una de las hijas una nueva teca.

## DISTRIBUCION Y ECOLOGIA

Aunque Lindemann, 1918, describe las formas *sphaericum* y *lineatum*, (que son aceptadas por Lefèvre, 1932, y otros recopiladores), en la práctica, las publicaciones que citan a *P. willei* muy rara vez se discriminan formas. Esto dificulta algo la tarea de verificar posibles relaciones entre dichas formas y las características ecológicas de los ambientes en que se desarrollan. No obstante la especie en la Argentina es lo suficientemente frecuente y ubicua como para extraer conclusiones al respecto.

Distintos autores adjudican a *P. willei* preferencias diferentes y eso puede explicarse sólo por el hecho de que estamos ante una especie ubicua, y que muchos investigadores trataron sólo con alguna de sus formas. Según Höll, 1928, *P. willei* soporta entre 100 y 200 mg/l de sales, lo cual resulta cierto para la f. *lineatum* hallada en el Lago Pellegrini y en la laguna Las Barrancas, pero no para el material de los lagos y turberas andinos. Höll, 1928, considera a *P. willei* como a una especie indiferente a la temperatura, pues puede vivir aún bajo el hielo, lo cual es casi lo mismo que en aguas de deshielo, como en nuestro registros de *P. willei* f. *sphaericum*. Según Hutchinson, 1967: 384-389, *P. willei* es una especie oligotrófica o eutrófica, lo cual es corroborado aquí, con la salvedad de que también puede ser considerada como distrófica. Ling et al., 1989, en Tasmania, casi siempre encuentran la en ambientes oligotróficos y rara vez en los distróficos, pero para Pollingher, 1987, se trata de una especie acidófila. Esto último resulta cierto teniendo en cuenta los frecuentes hallazgos de la forma típica en ambientes ácidos de las turberas de Tierra del Fuego .

*P. willei* es la especie de dinoflagelado más común en los cuerpos de agua de la República Argentina y se encuentra representada por tres formas, de modo que el examen del material examinado permite concluir que el desarrollo de una u otra tiene relación con el nivel trófico del ambiente en que la especie se desarrolla. Se encuentra una variación morfológica más o menos continua entre, *Peridinium willei* f. *sphaericum*, y *P. w.* f. *lineatum* y la forma típica presenta caracteres intermedios (Tabla VII). Mientras que la forma *sphaericum* se encuentra en los lagos pobres en nutrientes del sur argentino, la f. *lineatum* habita en las lagunas bonaerenses, embalses y otros cuerpos de agua eutróficos del centro y norte de la República. La forma típica aparece en las áreas semi-eutrofizadas (e. g., cercanas a ciudades) de los lagos andinos, en lagunas de la misma región y en las turberas (distróficas) de Tierra del Fuego. La diferenciación de las formas de esta especie como tipos ecológicos no se había establecido previamente en la literatura mundial, lo que se explica seguramente por el hecho, ya mencionado, que en la mayoría de las publicaciones no se discriminan las formas.

De lo expuesto, y considerando a la especie en conjunto, es de suponer que su variación morfológica, es decir, el grado de compresión celular, está ligada a algunas de las

principales características inherentes a los diferentes niveles tróficos (e. g., nutrientes, temperatura, transparencia). De acuerdo a Taylor, 1987:32, la compresión celular puede ser interpretada como una adaptación para mejorar el aprovechamiento de la luz disponible. Si esto es cierto, la forma del cuerpo de *P. willei* debe estar relacionada principalmente con la penetración de la luz, puesto que concuerda con lo arriba expuesto: el aplastamiento dorsiventral de la célula se da en las poblaciones de embalses y lagunas subtropicales - de baja transparencia, en menor grado en lagunas andinas y turberas - de transparencia intermedia, siendo redondeadas las células desarrolladas en lagos andinos - extremadamente transparentes. El color claro de las células subesféricas - generalmente con menor concentración de clorofila, también debe estar relacionado con la buena penetración de la luz ambiental.

El panorama de la especie en la Argentina es el siguiente:

En embalses del centro – norte de la república la presencia de *P. willei* f. *lineatum* es casi permanente y con floraciones esporádicas. En el Embalse del Río Tercero, entre los años 1977 y 1980 los picos máximos de *P. willei* se presentaron entre setiembre y enero con temperaturas de entre 13 y 25°. Según datos de Mariazzi et. al, 1981, durante esa época del año el pH varía entre 8,5 y 7,5.

En las lagunas y charcas de la Pampasia bonaerense la presencia de *P. willei* f. *lineatum* es esporádica, con ocasionales floraciones (charcas de Los Talas). Olivier, 1961 cita a *Peridinium* sp. para la laguna Vitel. Un examen de las muestra originales permitió determinar que se trataba de *P. willei*. El estudio abarcó un año de muestreos mensuales y la especie fue registrada en todas las muestras entre junio y octubre, siendo dominante en el 40% de los casos en relación a los organismos del zooplancton. La presencia de esta especie en la laguna coincide con el período en que la temperatura del agua comienza a elevarse desde los 8 hasta los 15° C.

En los lagos andino-patagónicos la presencia de *P. willei* f. *sphaericum* probablemente sea permanente, aunque no se poseen datos de pleno invierno. Thomasson, 1963, estudió muestras de lagos andinos Argentinos y Chilenos. A juzgar por este trabajo *P. willei* se presenta a lo largo de todos los meses relevados (entre octubre y mayo). Las condiciones del Lago Mascaradi según Bonetto et al., 1971, son: transparencia (Secchi) 10 a 18 m, temperatura del agua de 6° en el fondo, y 6 a 16° en superficie, pH, 7-7,5., conductividad 20-41 y los sólidos disueltos 30-40 mg/l. En el lago Nahuel Huapi según Cordini, 1939 la temperatura se mantiene entre 7 y 8° por debajo de los 100 m, mientras que en la superficie la variación de temperatura a lo largo del año es de 7 a 16°.

En pequeños ojos de agua y otros ambientes relacionados con las turberas fueguinas la forma típica de *P. willei* se encuentra en verano (no existe información relativa a los meses fríos). con 12 a 16° C de temperatura y pH 4 a 6 y muy baja conductividad. La misma forma suele encontrarse en lagunas de la cordillera patagónica y en los lagos, pero sólo en áreas eutrofizadas relacionadas con la actividad humana, generalmente cerca de la costa.

## CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA

(Los autores de las citas no discriminan las formas de esta especie, sin embargo, generalmente se puede inferir de que forma se trata en cada caso, en base a lo expuesto más adelante sobre las preferencias de cada una de ellas).

### BUENOS AIRES

Olivier, 1961 (*Peridinium* sp.), Laguna Vitel (I).  
Olivier, 1961 (*Peridinium* sp.), Laguna Vitel (III).  
Olivier, 1961 (*Peridinium* sp.), Laguna Vitel (VI a X).  
Olivier, 1961 (*Peridinium* sp.), Laguna Vitel (XII).  
Boltovskoy, 1973a Laguna Vitel (VI).  
Boltovskoy, 1973a Laguna El Burro (VIII).  
Boltovskoy, 1973a Laguna Chis Chis (VIII).  
Solari, 1987, Buenos Aires, Los Talas.  
Boltovskoy et. al, 1990, Buenos Aires, Laguna Lobos.

### CHUBUT

Thomasson, 1963, Lago Futalaufquen (IV, XI).  
Thomasson, 1963, Lago Krügger (IV).  
Thomasson, 1963, Lago Menéndez (XI).  
Thomasson, 1963, Lago Verde (IV, XI).  
Boltovskoy, 1973a, Lago Epuyén (I).  
Boltovskoy, 1973a, Río Arrayanes y Lago Verde (I).

### CÓRDOBA

Boltovskoy, 1973a, Embalse Lago San Roque.  
Bonetto & Di Persia, 1984, Embalse Lago San Roque.

### ENTRE RÍOS

Boltovskoy, 1973a, Bañado s/ Ruta Nac. Nro. 12, km 15 (VI).

### ENTRE RÍOS

Couté & Tell, 1990, Charca en El Palmar de Colón (XI).

### JUJUY

Tracanna, 1985 (*P. volzii*), Laguna La Ciénaga (V, VI, XI).

### NEUQUÉN

Boltovskoy, 1973a, Lago Nahuel Huapi (Río Limay) (II).  
Boltovskoy, 1973a, Lago Nahuel Huapi (Brazo Campanario) (II).

### NEUQUÉN

Thomasson, 1963, Lago Correntosos, enero, marzo, mayo  
Thomasson, 1963, Lago Espejo, enero, marzo, mayo  
Thomasson, 1963, Lago Lácar  
Thomasson, 1963, Laguna de los Cántaros, febrero  
Thomasson, 1963, Lago Traful (I, V).

### RÍO NEGRO

Thomasson, 1959, Charca de inundación entre lagos Gutiérrez y Mascardi.  
Thomasson, 1959, Lago Guillermo.  
Thomasson, 1959, Lago Gutiérrez.  
Thomasson, 1959, Lago Hess.  
Thomasson, 1959, Lago Mascardi.  
Thomasson, 1959, Lago Nahuel Huapi.  
Thomasson, 1963, Lago Guillermo (I).  
Thomasson, 1963, Lago Gutiérrez (I, III).

Thomasson, 1963, Lago Hess (I).  
 Thomasson, 1963, Lago Mascardi (I - IV).  
 Thomasson, 1963, Lago Perito Moreno (I, II).  
 Thomasson, 1963, Lago Nahuel Huapi (I - V).  
 Thomasson, 1963, Laguna de Los Cauquenes (V).  
 Thomasson, 1963, Laguna Frías (IV).  
 Boltovskoy, 1973a, Lago Nahuel Huapi (Villa La Angostura) (II).  
 Boltovskoy, 1973a, Lago Mascardi (II).  
 Boltovskoy, 1973a, Lago Hess (II).  
 Boltovskoy, 1973a, Lago Moreno (II).  
 Boltovskoy, 1973a, Lago Roca (II).

#### SALTA

Tracanna, 1985 (P. volzii), Embalse Campo Alegre (VI, VII, XI).  
 Tracanna, 1985 (P. volzii), Embalse Cabra Corral (V – VII, XI).

#### TIERRA DEL FUEGO

Thomasson, 1955, Laguna de la Península, (II, VII, IV).  
 Thomasson, 1955, Lago Fagnano (II, IV, VI a IX).  
 Thomasson, 1955, Laguna Las Cotorras.  
 Boltovskoy, 1984, Turbera Piedra Barco (I) .

### MATERIAL EXAMINADO

#### *Peridinium willei* Huitfeld-Kaas 1900

#### NEUQUÉN - RÍO NEGRO

Embalse Ramos Mexía, 3-Dic-93.  
 Embalse Ramos Mexía, 8-Dic-93.  
 Embalse Ramos Mexía, 3-Oct-94.  
 Embalse Ramos Mexía, 4-Abr-94.  
 Embalse Ramos Mexía, 6-Jun-94.  
 Embalse Ramos Mexía, 7-Jun-94.  
 Embalse Ramos Mexía, 2-Ago-94.  
 Embalse Ramos Mexía, 3-Abr-95.

#### NEUQUÉN

Embalse Piedra del Aguila, 1-Feb-95.  
 Embalse Piedra del Aguila, 1-Feb-95.  
 Embalse Piedra del Aguila, 15-Jun-95.  
 Embalse Piedra del Aguila, 15-Jun-95.  
 Embalse Piedra del Aguila, 16-May-94.  
 Embalse Piedra del Aguila, 16-May-94.  
 Embalse Piedra del Aguila, 20-Abr-95.  
 Embalse Piedra del Aguila, 25-Jul-94.  
 Embalse Piedra del Aguila, 28-Mar-94.  
 Embalse Piedra del Aguila, 30-Nov-94.  
 Embalse Arroyito, 10-Feb-94.  
 Embalse Arroyito, 28-Nov-94.  
 Embalse Arroyito, 29-May-95.  
 Embalse Arroyito, 3-Abr-95.  
 Embalse Arroyito, 3-Ago-94.  
 Embalse Arroyito, 8-Jun-94.  
 Lago Lolog, 20-Feb-96.  
 Lago Lolog, 22-Feb-96.

Parque Nacional Lanín, Lago Queñi, 29-Ene-88.  
Parque Nacional Laguna Blanca, Laguna Blanca, costa, 8-Feb-71.

#### RÍO NEGRO

Camino a 17 km al S de Villa Mascaradi, Estanque, 3-Feb-71.  
El Bolsón, Laguna eutrófica a 3km de El Bolsón, 28-Ene-92.  
Lago Gutierrez, 4-Feb-71.  
Lago Roca, Feb-88.  
Lago Verde, 15-Mar-59.  
Pié del Cerro Catedral entre L. Mascaradi y L. Gutierrez, Laguna, 4-Mar-59.  
Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Mascaradi, 25-Ene-88.  
Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Brazo Campanario, 5-Feb-71.  
Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 8-Ene-72.  
Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 10-Ene-72.  
Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 12-Ene-72.  
Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 17-Ene-72.  
Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 18-Ene-72.  
Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 22-Ene-72.

#### TIERRA DEL FUEGO

Aserradero e/ L. Escondido y L. Fagnano, Laguna Verde, 14-Dic-74.  
Falda del Glaciar Martial, Mallín, 21-Feb-73.  
Lago Fagnano (Kami), 23-Feb-73.  
Lago Fagnano, Laguna Kosobo, 14-Dic-74.  
Laguna Escondida, 12-Dic-74.  
Laguna Escondida, 13-Feb-73.  
Laguna Escondida, 14-Dic-74.  
Laguna Escondida, 3-May-80.  
Península de Ushuaia (SE), Laguna Los Renos, 15-Feb-55.  
Península de Ushuaia, Laguna 3 (triangular), 19-Dic-74.  
Península de Ushuaia, Laguna de la Península o del Eco, 20-Ene-55.  
Turbal camino a Lapataia, Ojo de agua, 12-Mar-77.  
Turbera camino entre Ushuaia y Lapataia mano derecha (cca. T. El Toro), Ojo de agua(M, 4), 7-Dic-74.  
Turbera camino entre Ushuaia y Lapataia mano derecha (cca. T. El Toro), Ojo de agua(M, 5), 7-Dic-74.  
Turbera El Turbal, Ojo de agua, 18-Feb-73.  
Turbera Piedra Barco, Laguna A, 27-Ene-55.  
Valle Carbajal turbera II, Ojo de agua 2, 10-Dic-74.  
Valle Carbajal turbera II, Ojo de agua 4, 10-Dic-74.

#### MATERIAL EXAMINADO

***Peridinium willei* f. *sphaericum* Lindemann 1918**

#### CHUBUT

Cholila, Río Carrileifú, 30-Ene-71.  
Lago Epuyén, 31-Ene-71.  
Parque Nacional Los Alerces, Río Arrayanes y Lago Verde, 26-Ene-71.  
Parque Nacional Lago Puelo, Lago Puelo, 1-Feb-71.  
Parque Nacional Los Alerces, Lago Futalaufquen, 26-Ene-71.  
Parque Nacional Los Alerces, Lago Menéndez, 26-Ene-71.  
Parque Nacional Los Alerces, Río Krügger, 26-Ene-71.  
Parque Nacional Los Alerces, Río Menéndez, efluente, 26-Ene-71.

#### RÍO NEGRO

Pié del Cerro Catedral entre L. Mascaradi y L. Gutierrez, Laguna, 4-Mar-59.  
Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago F. Perito Moreno (1), Llao-Llao, 5-Feb-71.  
Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago F. Perito Moreno (2), garganta, 5-Feb-71.  
Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago F. Perito Moreno, Unión con el L. Nahuel Huapi, 5-Feb-71.  
Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Brazo Campanario, 5-Feb-71.



Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Playa Bonita (muelle del puerto), 5-Feb-71.  
 Lago Steffen, 2-Feb-71.  
 Lago Guillermo, 3-Feb-71.  
 Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago Masecardi, costa, 3-Feb-71.  
 Río Manso(1), Salida del L. Masecardi (puente), 3-Feb-71.  
 Río Manso(2), Entre L. Hess y Cascadas (puente), 3-Feb-71.  
 Río Roca, Entre L. Roca y Río Manso, 4-Feb-71.  
 Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 12-Ene-72.  
 Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 22-Ene-72.

#### NEUQUÉN

Lago Correntoso, 6-Feb-71.  
 Lago Espejo Chico, Efluente E. Chico - L. Correntoso (puente), 6-Feb-71.  
 Lago Villarino, Efluente L. Villarino - L. Falkner (puente), 7-Feb-71.  
 Parque Nacional Lanín, Lago Lácar, Muelle, 7-Feb-71.  
 Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Villa La Angostura, 6-Feb-71.  
 Parque Nacional Laguna Blanca, Laguna Blanca, costa, 8-Feb-71.  
 Río Correntoso, Efluente Lago Correntoso - Nahuel-Huapi (puente), 6-Feb-71.  
 Río Hermoso, Efluente Lago Hermoso - Lago Melquina (puente), 7-Feb-71.  
 Río Limay, Salida del L. Nahuel-Huapi (costa), 6-Feb-71.

#### TIERRA DEL FUEGO

Falda del Glaciar Martial, Mallín, 21-Feb-73.  
 Lago Fagnano (Kami), 23-Feb-73.  
 Laguna Escondida, 31-Ene-55.  
 Península de Ushuaia (SE), Laguna Los Renos, 15-Feb-55.

#### MATERIAL EXAMINADO

##### ***P. willei f. lineatum* Lindemann 1918**

#### BUENOS AIRES

Bahía Blanca, Embalse Paso de las Piedras, 25-Sep-88.  
 Nuñez, Poza de hormigón, ??-Ago-82.  
 Laguna Camarón Grande, 5-Oct-56.  
 Laguna Chima-Lauquen, 20-Ene-56.  
 Laguna Chis Chis, 24-Ago-66.  
 Laguna Cochicó (buena muestra), 3-Oct-93.  
 Laguna De Los Padres (s/f 4dias), 14-Jul-71.  
 Laguna de los Padres, 26-Ago-76.  
 Laguna Del Burro, 24-Ago-66.  
 Laguna El Carpincho, 5-Nov-53.  
 Laguna Las Barrancas, 1-Nov-73.  
 Laguna Lobos, 13-Oct-86.  
 Laguna Montero, 25-Ago-56.  
 Laguna Vitel, 12-Jul-56.  
 Laguna Vitel, 12-Oct-54.  
 Laguna Vitel, 12-Sep-56.  
 Laguna Vitel, 13-Dic-56.  
 Laguna Vitel, 14-Ago-56.  
 Laguna Vitel, 15-Jun-56.  
 Laguna Vitel, 2-Ene-57.  
 Laguna Vitel, 27-Jul-56.  
 Laguna Vitel, 27-Mar-56.  
 Laguna Vitel, 3-Jun-66.  
 Laguna Vitel, 5-Oct-56.  
 Los Talas, Cantera No. 1 (Casali), 15-Oct-82.  
 Los Talas, Cantera No. 1 (Casali), 19-Ago-82.  
 Los Talas, Cantera No. 1 (Casali), 21-Sep-82.

Los Talas, Cantera No. 1 (Casali), 30-Oct-82.  
Los Talas, Cantera No. 1 (Casali), 9-Sep-82.  
Los Talas, Cantera No.2, 28-Ago-82.  
Los Talas, Laguna Maiztegui, 15-Nov-53.  
Nuñez, Poza de hormigón, 18-Sep-81.

#### CÓRDOBA

Embalse Cassaffousth, 19-Jul-80.  
Embalse Cerro Pelado, 15-Abr-87.  
Embalse Cerro Pelado, 17-Ene-86.  
Embalse Cruz del Eje, 12-Ene-72.  
Embalse Las Viñas, 6-Ene-72.  
Embalse Los Molinos, 5-Ene-72.  
Embalse Río III, 15-Ene-76.  
Embalse Río III, 15-Ene-76.  
Embalse Río III, 15-Ene-81.  
Embalse Río III, 15-Ene-81.  
Embalse Río III, 15-Ene-86.  
Embalse Río III, 2-Ene-72.  
Embalse Río III, 27-Ene-85.  
Embalse Río III, 28-Ene-87.  
Embalse Río III, 29-Ene-80.  
Embalse Río III, 30-Ago-84.  
Embalse Río III, Feb-90.  
Lago San Roque, 10-Ene-72.  
Lago San Roque, 15 estaciones, 12-Mar-72.  
Lago San Roque, 8 estaciones, 19-Nov-72.  
Lago San Roque, 9-Ago-69.  
Río Cuarto, Estanque Parque Sarmiento, 17-Sep-82.  
Suquia, Establecimiento OSN (piso de la reserva), 17-Dic-73.

#### CORRIENTES

Corrientes, Bella Vista, Laguna de la Escuela Nr. 12, 21-Ene-81.  
Corrientes, Camino a Bella Vista, Laguna San Roque, 13-Nov-80.  
Corrientes, El Carrizal, 6-Nov-80.  
Corrientes, Laguna Caa-Catí, 17-Oct-75.

#### ENTRE RÍOS

Colón, Charca del arroyo El Palmar, Nov-82.  
Ruta Prov. 2 kilómetro 15-16, Charca de inundación, 20-Jun-71.

#### NEUQUÉN

Neuquén, Alicurá, Presa, 5-Feb-97.  
Neuquén, Embalse Ramos Mexía, 15-Ene-81.

#### RÍO NEGRO

Estanque a 17 km al S de Villa Mascardi, 3-Feb-71.  
Lago Pellegrini, 10-Ene-82.  
Lago Pellegrini, 14-Mar-81.  
Lago Pellegrini, 16-Ene-81.  
Lago Pellegrini, 16-Feb-82.  
Lago Pellegrini, 20-Feb-81.

#### SALTA

Embalse Cabra-Corral, 24-Sep-80.

#### SAN LUIS

Embalse Cruz de Piedra, 14-Dic-78.

Embalse Cruz de Piedra, 22-Nov-71.  
Embalse Cruz de Piedra, 24-Mar-96.  
Embalse Potrero de los Funes, 14-Dic-78.  
Embalse San Felipe 2, 25-Ene-97.

#### SANTA CRUZ

Charca lateral al Río Los Antiguos, 28-Mar-83.  
Lago Buenos Aires, Palavicini y Los Antiguos, 6-Abr-83.

#### SANTIAGO DEL ESTERO

4km de Añatuya, Pozas, Abr-83.

#### TUCUMÁN

Tafí del Valle, Embalse La Angostura, Abr-83.

**TABLA VII: Morfología comparativa de las tres formas de *Peridinium willei*.**

|  | <i>P. willei</i> forma <i>sphaericum</i>  | <i>P. willei</i> forma <i>willei</i>  | <i>P. willei</i> forma <i>lineatum</i>   |
|--|---|---|--|
| <b>Morfología tecal</b>                                  | Teca esférica o subesférica.  | Teca algo comprimida en sentido dorsiventral.   | Compresión dorsiventral de la tea, epiteca cóncava.  |
| <b>Placa 1'</b><br>(ver. Lám. 14)                        | Poligonal, algo convexa.<br>Bordes anteriores en ángulo mayor a 90 grados y márgenes laterales rectos.<br>Margen posterior paralelo al plano ecuatorial.          | Deltoide, algo cóncava.<br>Bordes anteriores en ángulo muy abierto o formando una curva continua y laterales algo cóncavos.<br>Margen posterior oblicuo con respecto al plano ecuatorial. | Deltoide, cóncava.<br>Bordes anteriores en forma de curva continua y laterales muy cóncavos.<br>Margen posterior oblicuo con respecto al plano ecuatorial. |
| <b>Placas apicales e intercalares</b>                    | Placas poligonales algo alargadas en sentido lateral. Espesor variable a lo largo de las dos bandas formadas por las placas 2'-4' y 1a-3'-3a.                     | Aspecto intermedio entre las dos formas.  | Angostas, muy alargadas en sentido lateral, dispuestas en bandas sinuosas de espesor uniforme, formadas por las placas 2'-4' y 1a-3'-3a.                   |
| <b>Ornamentación y crestas hialinas</b><br>(Lám.17D, 20) | Crestas apicales y antapicales generalmente poco desarrolladas y ornamentación superficial más tenue.   | Crestas apicales y antapicales de desarrollo variable y ornamentación superficial normal.   | Crestas apicales y antapicales generalmente bien desarrolladas y ornamentación superficial maciza.   |
| <b>Sulcal anterior (Sa)</b> (Lám. 28))                   | Extremo anterior paralelo al plano ecuatorial.  | Extremo anterior en bisel.  | Extremo anterior en bisel.   |
| <b>Sulcal posterior (Sp)</b> (Lám. 28)                   | Largo y ancho equivalentes. Márgenes posteriores (lindantes con las antapicales) en ángulo dirigido hacia atrás. Brazos izquierdo y derecho de ancho equivalente. | Ancho y márgenes posteriores intermedios.   | Dos veces más ancha que larga. Márgenes posteriores (lindantes con las antapicales) prácticamente sin ángulo. Brazo derecho ancho. izquierdo angosto       |

## EL COMPLEJO VOLZII

La descripción original de *Peridinium volzii* está basada en materiales de Singapur (Lemmermann, 1905). Los ejemplares europeos fueron descriptos con posterioridad por Lindemann, 1916, bajo el nombre de *P. guestrowiense*. Sin embargo más tarde el mismo autor (Lindemann, 1925) asimila a esta última especie a *P. volzii*, criterio que se ha mantenido hasta el presente. El material estudiado de la Argentina, con dos taxa perfectamente diferenciados, aunque con la misma tabulación general, me llevó a reexaminar las ilustraciones publicadas hasta el presente, llegando a la conclusión de que se trata de dos especies con diferenciación tanto morfológica como ecológica. Curiosamente, las organismos que más se asimilaban a la forma original fueron descriptos con posterioridad como variedades. *P. volzii* var. *botanicum* presenta espinas posteriores como en el caso del material tipo, mientras que la var. *cinctiforme* se basó en la desigualdad de los lados anteriores de la placa rómbica, carácter bastante variable, aunque más frecuente en lo que aquí interpreto como *P. volzii*. A pesar de que Lefèvre, mantiene estas variedades, lo hace con reservas, tal como se deduce del siguiente comentario (Lefèvre, 1932: 75): "Le dent hyaline du sillon longitudinal n'existe pas habituellement sur les espèces européennes... Il ne faut pas attacher une valeur particulière aux dimensions égales ou inégales des côtes supérieures de la plaque en losange lorsque cette particularité n'affecte pas tous les individus de une même population. Les différences proviennent suivant d'une inégalité dans la vitesse de croissance des sutures."

De acuerdo a la interpretación de la información geográfica y morfológica expuesta en esta tesis, se rehabilita a *P. guestrowiense* como especie independiente de *P. volzii*. En las publicaciones desde el año 1925 y hasta el presente, tanto una como otra especie son mencionadas como *P. volzii* y las descripciones rara vez permiten separar a las dos especies. Sin embargo, la mayor parte de las ilustraciones originales hacen posible esa discriminación, y la localización geográfica o las características de los ambientes acuáticos permiten confirmar la discriminación.

La especie que mantiene el nombre de *P. volzii* está constituida por los ejemplares descriptos de regiones tropicales y subtropicales, incluyendo a *P. v. var. botanicum* y *P. v. var. cinctiforme*, pero ya no como variedades, dada la . La otra especie, *Peridinium guestrowiense* se presenta en ambientes oligotróficos o distróficos y generalmente en aguas frías y comprende a los organismos descriptos bajo ese nombre para el norte de Europa (Lindemann, 1916, 1918, 1919), luego transferidos a *P. volzii*, Lindemann, 1925) y a muchas de las citas posteriores de *P. volzii* (ver la sinonimia en la sección descriptiva de ambas especies). Las razones para rehabilitar a *P. guestrowiense*, son la presencia de caracteres morfológicos diferenciales (ver Tabla VIII), siendo más característicos la morfología de las placas sulcales, el tipo de ecdisis de la teca y la presencia o ausencia de espinas posteriores.

La distribución en la Argentina es la siguiente: *P. volzii* habita en los cuerpos de agua subtropicales, principalmente embalses del centro y norte de la República. *P. guestrowiense*, por su parte, se encuentra en los lagos andino-patagónicos y en las turberas de Tierra del Fuego; excepcionalmente fue observado en ambientes subtropicales de llanura, de características limnológicas desconocidas.

## ***Peridinium volzii* Lemmermann, 1905**

(Lám. 22A-D, 23, 24, 27, 28)

### **SINOINIMIA**

- Peridinium volzii* Lemmermann, 1905: 166. f. 15-18.  
*Peridinium volzii* Lemmermann, 1910: 653, f. 14-17.  
*Peridinium tabulatum* Playfair, 1912: 542, L. 55, f. 1-3.  
*Peridinium willei* var. *botanicum* Playfair, 1919: 813, L. 41, f. 3a-e.  
*Peridinium volzii* var. *cinctiforme* Lefèvre, 1927: 122.  
*Peridinium volzii* var. *botanicum* Lindemann, 1931: 715.  
*Peridinium volzii* Lefèvre, 1932: 73, f. 122-125.  
*Peridinium volzii* var. *cinctiforme* Lefèvre, 1932: 76, f. 141-143.  
*Peridinium volzii* var. *botanicum* Lefèvre, 1932: 76, f. 146-147.  
*Peridinium volzii* Schiller, 1937: 147, f. 149c-d.  
*Peridinium volzii* var. *cinctiforme* Schiller, 1937: 148, f. 149e-f.  
*Peridinium volzii* var. *botanicum* Schiller, 1937: 149, f. 149g-h.  
*Peridinium volzii* Ling et al., 1989: 117, f. 98-100.  
*Peridinium volzii* Imamura & Fukuyo, 1990: 141, f. 140a-k.

**Fórmula tabular:** 4'+3a+7"+5C+6S+5''' + 2''''

**Dimensiones:** Material de la Argentina: L=35-51 (media: 43); TRD=29-46 (media: 36); Espesor: entre 0,7 y 0,8 transdiámetros; relación L/TRD=1,1-1,3. En la literatura mundial las medidas no se discriminan por separado entre *P. volzii* y *P. guestrowiense*, salvo en Playfair, 1919: L=42-60; TRD=40-60. Aunque las fotomicrografías de Ling et al., 1989, corresponden a *P. volzii* y no a *P. guestrowiense*, el material estudiado proviene tanto de ambientes tropicales, como de lagos glaciales, de modo que es posible que las medidas estén tomadas a partir de ambas especies.

**Forma y tabulación general** (Lám. 22A-D, 27): La teca es de forma algo poliédrica en ejemplares jóvenes y más redondeada en aquellos con bandas suturales anchas. Epiteca e hipoteca de altura más o menos equivalente. Cingulum descendente (1-2). Las placas adcingulares forman aletas cingulares típicas para el género. Margen izquierdo del sulcus bordeado por una aleta originada en 1'''. El sulcus penetra en la epiteca, se ensancha algo a la altura del extremo anterior de la Sp y no llega al antapex. Especie sin poro apical. La fórmula tabular de *P. volzii* es la típica del género. Posee simetría bilateral en la disposición de las placas. Placa intercalar 2a del tipo hexa simétrico. La apical 2' ligeramente es dos veces más pequeña que 4'; excepcionalmente son de tamaño equivalente. El borde anterior izquierdo de la placa 1' suele ser algo más corto que el derecho. La altura de 1' es aproximadamente 2 veces su ancho máximo. Las placas 2' y 4' son de mayor tamaño que las de la hilera 1a-3'-3a.

**Ornamentación** (Lám. 24E): La ornamentación superficial de las placas principales es un retículo en relieve formado por cordones macizos y pústulas, poros en los alvéolos, márgenes tabulares bordeados por crestas marginales bien marcadas, presencia de bandas suturales, etc. La ornamentación es la típica del género. En el antapex, se presentan dos espinas orientadas hacia atrás (Lám. 23A, E; 24E), que se originan a partir de las crestas marginales de las placas antapicales. Las espinas se ubican en el ángulo antero-interno de estas últimas en su contacto con la **Sp**. A grandes aumentos y en vista lateral, tienen el aspecto de espolones con uno o dos picos triangulares. Las espinas pueden presentar diferente grado de desarrollo, hasta unos 8 µm; la derecha, que es la más corta, puede estar ausente. No se han encontrado casos de ornamentación atípica.

Las fotomicrografías de los especímenes de Tasmania que muestra Ling et al., 1990, como *P. volzii* presentan esbozos de crestas hialinas en la epiteca, lo que hace suponer a Couté & Tell, 1990, que se trata de *P. willei*. En el material argentino estas crestas poseen un menor desarrollo. En realidad en todas las especies de *Peridinium* se encuentran crestas marginales que pueden alcanzar un mayor o menor grado de desarrollo según la especie, pero también según cada población. Las de mayor expansión, como las de *P. willei* suelen denominarse crestas hialinas.

**Tabulación cingular:** Las cinco placas cingulares poseen suturas intercingulares colineares con las de las suturas existentes entre las placas adcingulares. Estas suturas son las que desarrollan bandas suturales más anchas, como en la mayoría de los casos conocidos de *Peridinium*.

**Tabulación sulcal** (Lám. 24B-D, 28): El sulcus está formado por seis placas (Lám. 24B-D, 28). La placa Sa tiene la conformación típica para *Peridinium* con un cuerpo principal y un lóbulo izquierdo. Su cuerpo principal es casi tres veces más alto que su porción izquierda. Esta última es de contorno semicircular, y su base es de posición anterior respecto de la base del cuerpo principal de la placa. El extremo anterior de la Sa penetra notablemente en la epiteca. Hacia atrás es rematada por una apófisis posterior muy corta, de ubicación central. La placa Sd no se desvía de la forma característica del género. La longitud de la Ss es igual o mayor que la longitud de la Sd. El borde posterior de la Sp está algo arqueado hacia atrás. Las dos ramas de la Sp son similares en tamaño; sobre el borde anterior de la rama derecha se encuentra una pequeña aleta. En la muesca anterior, poco profunda, se inserta una Spa típica, en forma de media caña.

**Bandas suturales** (Lám. 23F): Los ejemplares estudiados presentaron un desarrollo moderado de las bandas suturales. El crecimiento diferencial de las bandas suturales, así como el esquema de imbricación de bordes es el característico en el género.

**Aberturas ecdisiales y quistes:** La ecdisis se produce por la separación de un opérculo constituido por sólo dos placas dorsales de la epiteca, 2a y 4" (Lám. 23F, G), siendo diferente del que se desarrolla el resto de las especies hexa de tabulación simétrica del género, donde es de tipo hemiepitecal. Queda por determinarse si el área involucrada en su formación se corresponde con el arqueopilo de los quistes, tal como sucede en otros casos estudiados. En la teca no se conocen otros tipos de ecdisis. No se han encontrado quistes en nuestro material. En la reproducción vegetativa la teca de la célula madre se desecha formando una nueva teca cada una de las células hijas.

## DISTRIBUCION Y ECOLOGIA

La distribución geográfica de *P. volzii* en el mundo y en la Argentina se resume en la Tabla IX. En nuestro país fue encontrado casi exclusivamente en embalses del centro y norte de la Argentina ubicados entre los 22° y los 30° S, asociado a las floraciones de *P. gatunense*. En el Embalse San Roque, el Embalse del Río Tercero (Córdoba), y en el Embalse El Cadillal (Tucumán) en algún momento llegó a ser dominante sobre *P. gatunense*, pero generalmente en áreas aisladas del lago. Imamura & Fukuyo, 1990 lo mencionan para Japón, también asociado a *P. gatunense*. En cuanto a la distribución mundial, las citas corresponden principalmente a los cinturones tropical y subtropicales (ver Tabla IX), principalmente en las islas de los Océanos Pacífico e Índico, entre 1° y 42° de latitud.

En el Embalse del Río Tercero la temperatura del agua oscila entre 10° y 26° (Boltovskoy & Foggetta, 1985), aunque casi todos los hallazgos se realizaron en el verano, cuando la temperatura media de la columna de agua sobrepasa los 20° C. En el mismo embalse el pH rara vez baja de 7 (aguas cercanas al fondo) y en las épocas de más calor puede alcanzar a pH 9 (Marini, 1939; Cordini, 1950; Boschi & Fuster de Plaza, 1959; Bonetto et al., 1976; Mariazzi et al., 1981). En resumen, *P. volzii* es una especie tropical - subtropical con preferencia por aguas de reacción neutra o ligeramente alcalina.

## CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA

### JUJUY

Tracanna, 1985 (*P. volzii* var. *botanicum*), Laguna La Ciénaga, noviembre.

### SALTA

Tracanna, 1985 (*P. volzii* var. *botanicum*), Embalse Campo Alegre, noviembre.

Tracanna, 1985 (*P. volzii* var. *botanicum*), Embalse Cabra Corral, noviembre.

## MATERIAL EXAMINADO

### CORDOBA

Embalse Cerro Pelado, 15-Abr-87.

Embalse Cerro Pelado, 17-Ene-86.

Embalse Cerro Pelado, 29-Ene-87.

Embalse Cruz del Eje, 12-Ene-72.

Embalse Cruz del Eje, 15-Ene-74.

Embalse Cruz del Eje, May-73.

Embalse Las Viñas, 6-Ene-72.

Embalse Río III, 15-Ene-76.

Embalse Río III, 29-Ene-80.

Embalse Río III, 15-Ene-81.

Embalse Río III, 30-Ago-84.

Embalse Río III, 15-Ene-86.

Embalse Río III, 28-Ene-87.

Embalse Río III, Apr-90.

Embalse Río III, Feb-90.

Embalse San Roque, 15 estaciones, 12-Mar-72.

Embalse San Roque, 8 estaciones, 19-Nov-72.



## CORRIENTES

Bella Vista, Laguna de la Escuela Nr. 12, 21-Ene-81.

## TUCUMAN

Embalse El Cadillal, 8-Ago-74.

## ***Peridinium guestrowiense* Lindemann, 1916**

(Lám. 22E-G, 25- 29)

### **SINONIMIA**

- Peridinium guestrowiense* Lindemann, 1916: 490, f. 1-12.  
*Peridinium guestrowiense* Lindemann, 1918: 153, f. 103-122.  
*Peridinium guestrowiense* var. *cyclicum* Lindemann, 1918: 156, f. 123-124.  
*Peridinium guestrowiense* f. *sinuatum* Lindemann, 1918: 156, f. 125-129.  
? *Peridinium guestrowiense* f. *compressum* Lindemann, 1918: 158, f. 130-132.  
*Peridinium guestrowiense* f. *sinuatum* Lindemann, 1919: 248, f. 107-110.  
? *Peridinium guestrowiense* f. *compressum* Lindemann, 1919: 249, f. 111-113.  
*Peridinium volzii* Lefèvre, 1932: 73, f. 126-127.  
*Peridinium volzii* Schiller, 1937: 147, f. 149a-b.  
*Peridinium volzii* Thompson, 1947: 15, Pl. 3, f. 1-4.  
*Peridinium volzii* Pfiester & Skvarla, 1979, f. 9.  
*Peridinium cinctum* f. *ovoplanum* Spector, Pfiester & Triemer, 1981, f. 5.  
*Peridinium volzii* Hargraves & Viquez, 1981: f. 2a-b, 3a-b.  
*Peridinium volzii* Pfiester & Carty, 1985, f. 2.  
*Peridinium volzii* Couté & Tell, 1990: 208, T. 5, f. 3-8.  
*Peridinium volzii* Olrik, 1992, f. 8-9, 14-17.

**Fórmula tabular:** 4'+3a+7"+5C+5(6?)S+5""+2""

**Dimensiones:** Material de la Argentina: L=49-55; TRD=45-54; Espesor pocos micrómetros menor que el transdiámetro. Dimensiones de la especie en el mundo: L=38-60; TRD=36-53 (Lefèvre, 1932; Kiselev, 1950, 1952). Aunque en la literatura mundial no hay discriminación de medidas entre *P. volzii* y *P. guestrowiense*, la mayoría de los datos parecen pertenecer a esta última especie, puesto que es la que se encuentra habitualmente en Europa y de allí proviene la mayor parte del material descrito como *P. volzii*.

**Forma y tabulación general** (Lám. 22E-G): La teca es esférica, rara vez con cierto aplastamiento dorsiventral. Sin poro apical. La epiteca y la hipoteca son de altura más o menos equivalente. Cingulum descendente (1,5-2). Las placas adcingulares forman aletas cingulares típicas para el género. Margen izquierdo del sulcus bordeado por una aleta originada en 1"". El sulcus penetra algo en la epiteca, posee un leve ensanchamiento a la altura del extremo anterior de la Sp y no llega al antapex.

**Tabulación general** (Lám. 27): Placa intercalar 2a del tipo hexa simétrico. La apical 2' ligeramente mas pequeña que 4'; excepcionalmente esta diferencia llega a ser más marcada. Placa 1' casi simétrica de altura aproximadamente 1,5 veces su ancho máximo. Las apicales 2' 3' y 4' son de tamaño más o menos equivalente a 1a y 2a'.

**Ornamentación superficial:** La ornamentación superficial de las placas principales es un retículo en relieve formado por cordones macizos y pústulas, poros en los alvéolos, márgenes tabulares bordeados por crestas marginales poco prominentes, bandas suturales, etc., o sea que presentan la ornamentación típica de *Peridinium*. Ausencia espinas y crestas hialinas. Las bandas suturales son de hasta uno 10 µm, siendo en el

antapex donde alcanzan su mayor desarrollo. No se han encontrado casos de ornamentación atípica como las del *P. volzii* fa. *meandricum* (Lauterborn, 1910).

**Tabulación cingular:** Hay cinco placas cingulares con suturas intercingulares colineares con las de las suturas existentes entre las placas adcingulares. Estas suturas son las que desarrollan bandas suturales más anchas.

**Tabulación sulcal** (Lám. 25A, B, D; 6A-D, 27): El sulcus está formado por seis placas. Los dos porciones de la placa **Sa** no difieren mucho en su tamaño, siendo su cuerpo principal un poco más grande que el lóbulo, de forma cuadrangular y relativamente más corto que en las otras especies del género, salvo en el caso de *P. gatunense*. El lóbulo (a la izquierda) es de contorno semicircular. El extremo anterior de la Sa penetra muy poco en la epiteca. Hacia atrás es rematada por una breve apófisis posterior. La placa Sd no se desvía de la forma característica del género. La placa Ss es pequeña dado que parte del espacio que ocupa en otras especies, es tomado por el brazo izquierdo de la Sp, el cual es muy alto y de borde externo convexo. Esta es una característica diferencia a la especie de *P. volzii*, y se refleja en la teca entera, sobre el borde interno de 1''', muy excavado (Lám. 25B, 26C) El borde posterior de la Sp es en forma de V muy abierta. En la muesca anterior de la Sp se inserta una Spa típica, en forma de media caña con el extremo posterior redondeado.

**Bandas suturales** (Lám. 25C, D): El grado de desarrollo de las bandas de crecimiento (o bandas suturales) en *P. guestrowiense* varía mucho entre los especímenes estudiados, alcanzando un máximo de 10 µm de ancho en la sutura que corre entre las placas antapicales. El crecimiento diferencial de las bandas suturales, así como el esquema de imbricación de bordes es el característico en el género.

**Aberturas ecdisiales y quistes:** La ecdisis es la típica de la mayoría de las especies del género, o sea de tipo hemiepitecal. Presumiblemente el área involucrada en su formación es la misma que en los quistes, aunque por el momento no existen datos al respecto. No se han encontrado quistes en nuestro material. Se conoce la formación de quistes como producto de la actividad sexual de *P. guestrowiense* (Pfiester & Skvarla, 1979; Pfiester, 1989), pero estos no se han estudiado desde el punto de vista estructural ni de la composición química de sus paredes. Durante la reproducción vegetativa la teca de la célula madre se desecha formando cada una de las hijas una nueva teca.

## DISTRIBUCION Y ECOLOGIA

En los trabajos precedentes, *P. volzii* y *P. guestrowiense* no se discriminaban como especies independientes (salvo en las primeras descripciones de Lindemann) de modo que era no era posible correlacionar cada especie con las condiciones ecológicas del hábitat. El discernir las dos especies en base a la morfología, es posible determinar con bastante aproximación el tipo de ambientes en que se desarrolla cada una. En el caso de *P. guestrowiense* los hallazgos corresponden casi siempre a aguas frías, oligotróficas o distróficas. La distribución mundial es entre los 10 y los 53 grados de latitud. Sin embargo las citas correspondientes a las latitudes más bajas corresponden a lagos de

montaña, de aguas más frías que los de llanura a la misma latitud (Pfiester & Skvarla, 1979; Hargraves & Viquez, 1981: a 2700m con 16° C y pH 6,5). La distribución geográfica de *P. guestrowiense* en el mundo y en la Argentina se resume en la Tabla IX.

En la República Argentina *P. guestrowiense* se encuentra en lagos y ríos oligotróficos de la Patagonia andina con pH cercano a 6 y temperaturas de superficie en verano de 8 a 15° C. En Tierra del Fuego la he encontrado en ambientes distróficos (turberas) con pH cercano a 5 y temperaturas de 11-13°C en verano. Deben mencionarse también algunos registros excepcionales en el noreste argentino: la cita de Couté & Tell (1990) para El Palmar de Colón (Entre Ríos), y mis registros de Misiones y de Brasil, cerca de la frontera Argentina. Estos raros hallazgos en áreas más cálidas corresponden posiblemente a una subespecie, con algunas particularidades morfológicas diferenciales (e. g., placa sulcal anterior que penetra notablemente en la epiteca), y posiblemente también sea de ambientes de aguas oligotróficas, aunque más cálidas que las que habita la especie. Estudios futuros deberán aclarar esta cuestión.

#### CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA

##### CHUBUT

Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Cisne, abril.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Futalaufquen, abril.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Krügger, abril.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Menéndez, abril, noviembre, diciembre.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Verde, abril, noviembre.

##### ENTRE RIOS

Couté & Tell, 1990 (*P. volzii*), Charca en El Palmar de Colón, noviembre.

##### NEUQUÉN

Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Espejo, enero.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Quillén.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Laguna de los Cántaros, febrero.

##### RIO NEGRO

Boltovskoy, 1973a (*P. volzii*), Lago Roca (Río Roca), febrero.  
Boltovskoy, 1973a (*P. volzii*), Río Negro Lago Nahuel Huapi (Brazo Campanario), febrero.  
Bonetto et al., 1971, Lago Mascaradi, enero, julio.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Frey, febrero  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Guillermo, marzo.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Hess, enero.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Mascaradi, marzo.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Morales, diciembre.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Lago Nahuel Huapi, febrero.  
Thomasson, 1963 (*P. volzii*), Laguna de Los Cauquenes, marzo.

##### NEUQUÉN

###### *Peridinium volzii* var. *cinctiforme*

?Thomasson, 1963 (*P. v. var. cinctum*)      Neuquén      Lago Lácar

#### MATERIAL EXAMINADO

##### MISIONES

Empalme Ruta a Parque Nacional Iguazú, Estanque c/ juncos , 21-Sep-88.

#### RIO NEGRO

Lago Guillermo, 3-Feb-71.

Lago Steffen, 2-Feb-71.

Parque Nacional Nahuel Huapi, Lago Masecardi, costa, 3-Feb-71.

Río Manso(1), Salida del L. Masecardi (puente), 3-Feb-71.

Río Roca, Entre L. Roca y Río Manso, 4-Feb-71.

#### TIERRA DEL FUEGO

Laguna Kosobo, 14-Dic-74.

Turbal camino a Lapataia, Ojo de agua, 12-Mar-77.

Turbera El Turbal, Ojo de agua, 18-Feb-73.

**TABLA VIII: Comparación entre *P. guestrowiense* y *P. volzii***

|                                       | <i>P. guestrowiense</i>   | <i>P. volzii</i>  |
|---------------------------------------|---|---|
| <b>Tabulación general</b>             | Placas convexas, de contorno redondeado.  | Placas cóncavas de contorno anguloso (sobre todo en ejemplares jóvenes).                              |
| <b>Placa 1'</b>                       | Más ancha.  | Más angosta.  |
| <b>Placas 2' y 4'</b>                 | Placa 2' ligeramente más pequeña que 4'. Rara vez esta diferencia es más marcada.                               | Placa 2' dos veces más chica que 4'. Excepcionalmente de tamaño equivalente.                          |
| <b>Región apical</b>                  | Placas de la hilera 1a-3'-3a algo más pequeñas que 2'y 4'.  | Placas de la hilera 1a-3'-3a mucho más pequeñas que 2'y 4'.   |
| <b>Región antapical</b>               | Extremo posterior redondeado.   | Extremo posterior algo aplanado.  |
| <b>Sulcal anterior</b>                | Con o sin penetración en la epiteca. La base de sus dos porciones se encuentran al mismo nivel.                 | Con penetración en la epiteca. Su porción izquierda se inserta a la altura de la mitad de la derecha. |
| <b>Sulcal posterior</b>               | Rama derecha más extendida hacia adelante que la izquierda.   | Ramas izquierda y derecha equivalentes.   |
| <b>Sulcal izquierda</b>               | Corta. Altura inferior a la de la sulcal derecha.   | Larga. De altura equivalente o mayor que la sulcal derecha.   |
| <b>Borde interno de la placa 1'''</b> | El borde interno de la primera placa postcingular presenta un ángulo a la altura del extremo del cingulum (C5). | El ángulo del borde interno de la primera placa postcingular es de posición posterior.                |
| <b>Espinas posteriores</b>            | Sin espinas.  | Con una o dos espinas posteriores.  |
| <b>Ecdisis</b>                        | Hemiepitecal: involucra las siete placas 3', 1a, 2a, 3a, 3'', 4''y 5".  | Involucra sólo dos placas: 2a, y 4".  |

**TABLA IX: Distribución geográfica de *Peridinium guestrowiense* y *Peridinium volzii*.** Localidades ordenadas según la latitud.

***Peridinium guestrowiense***

| <b>Latitud</b>  | <b>Localidad</b>  | <b>Fuente</b>  |
|-----------------|---|--|
| <b>10° N</b>    | Costa Rica, Andes 2700m                                       | Hargraves & Viquez, 1981.  |
| <b>28-32° S</b> | <b>Argentina</b> , Misiones, Entre Ríos (Mesopotamia)         | Couté & Tell, 1990; Datos originales.  |
| <b>36° N</b>    | EEUU de América, Wichita Mountains, Oklahoma                  | Pfiester & Skvarla, 1979.  |
| <b>39° N</b>    | EEUU de América, Maryland                                     | Thompson, 1947.  |
| <b>41° N</b>    | EEUU América, Nebraska  | Spector et al., 1981; Pfiester & Carty, 1985.                                |
| <b>38-43° S</b> | <b>Argentina</b> , Neuquen, Río Negro, Chubut (Región Andina) | Thomasson, 1963; Bonetto et al ., 1971; Boltovskoy, 1973a; Datos originales. |
| <b>47° N</b>    | Francia   | Lefèvre, 1932.   |
| <b>54° N</b>    | Alemania  | Lindemann, 1916; 1918;1919.  |
| <b>55° S</b>    | <b>Argentina</b> , Tierra del Fuego (Región Andina)           | Datos originales.  |
| <b>56° N</b>    | Dinamarca   | Olrik, 1992.   |

***Peridinium volzii***

| <b>Latitud</b>  | <b>Localidad</b>   | <b>Fuente</b>                     |
|-----------------|--|-----------------------------------|
| <b>1° N</b>     | Singapur   | Lemmermann, 1905; 1910.           |
| <b>8° S</b>     | Sumatra  | Lindemann, 1931.                  |
| <b>19° S</b>    | Madagascar, Antananarivo (Tanannarive)                                   | Lefèvre, 1927; 1932.              |
| <b>22-33° S</b> | <b>Argentina</b> , Jujuy, Salta, Tucumán, Corrientes, Córdoba (embalses) | Tracanna, 1985; Datos originales. |
| <b>33° S</b>    | Australia, New South Wales   | Playfair, 1912; 1919.             |
| <b>35° N</b>    | Japón  | Imamura & Fukuyo, 1990.           |
| <b>42° S</b>    | Australia, Tasmania  | Ling et al., 1989.                |

## OTRAS ESPECIES DE *PERIDINIUM* s. str.

### *Peridinium bipes* Stein 1883

#### SINONIMIA

- Glenodinium tabulatum* Ehrenberg, 1838: 257, L. 22, f. 23.  
*Glenodinium apiculatum* Ehrenberg, 1838: 258, L. 22, f. 24.  
*Peridinium tabulatum* (Ehrenberg) Claparède & Lachmann, 1856/61: 403.  
*Peridinium tabulatum* Kent, 1880/82: (?), L. 25, f. 1.  
*Peridinium bipes* Stein, 1883: T.11, f. 9-8.  
*Peridinium tabulatum* Stein, 1883: L. 11, f. 9-18.  
*Peridinium tabulatum* Penard, 1889: 50, L. 2, f. 8-16.  
*Peridinium tabulatum* Schilling, 1891: 69, L. 3, f. 91.  
*Peridinium bipes* var. *excisum* Lemmermann, 1900: 29.  
*Peridinium bipes* Lemmermann, 1910: 622, f. 1-4.  
*Peridinium bipes* Schilling, 1913: 36, f. 39.  
*Peridinium tabulatum* Schilling, 1913: 34, f. 38.  
*Peridinium tabulatum* Lindemann, 1918: 129, f. 20-26.  
*Peridinium bipes* var. *occultatum* Lindemann, 1918: 132.  
*Peridinium bipes* Lindemann, 1918: 131, f. 27-35.  
*Peridinium bipes* Lindemann, 1925: 173, f. 124-125.  
*Peridinium tabulatum* Entz, 1927: L. 7, f. 12-16.  
*Peridinium bipes* f. *tabulatum* (Ehrenberg) Lefèvre, 1932: 114, f. 370-373.  
*Peridinium bipes* Lefèvre, 1932: 110, f.355-380.  
*Peridinium bipes* Schiller, 1937: 158, f. 157a-i.  
*Peridinium bipes* Huber-Pestalozzi, 1950/68: 208.

En la argentina sólo se ha encontrado la siguiente forma:

*Peridinium bipes* f. *apoda* Boltovskoy, 1976: 149, f. 1-37.

**Fórmula tabular:** Po+X+4'+3a+7"+5C+5S+5''' +2'''

Una forma de la especie, fue descrita por Boltovskoy (1976) en base a materiales de la Argentina, a partir de estudios de microscopía óptica y electrónica de barrido incluyendo la tabulación sulcal (Lám. 28), forma de dehiscencia y tipo de quistes , que no eran conocidos para la especie. Posee poro apical y simetría epitecal con disposición simétrica de las placas intercalares, siendo la 2a del tipo hexa.

**Dimensiones:** Material de la Argentina: L=50-81; TRD=37-68; E=23-57.

Dimensiones de la especie en el mundo: L=40-81; TRD=37-60.

#### DISTRIBUCION Y ECOLOGIA

*Peridinium bipes* es una especie poco frecuente en la Argentina, aunque parece ser más común en Europa. es mesotrófica a eutrófica (posiblemente euritrófica) estenoterma, soporta salinidades de hasta 200 mg/l de sales y un pH 4-8 (Höll, 1928; Hutchinson,



1967). En realidad, los conocimientos concretos sobre sus preferencias ecológica son muy pobres. De las tres citas previas para la Argentina, sólo una es más o menos fiable (Thomasson, 1963). Fue encontrada en varias muestras de localidades ubicadas en la mitad norte del país, en algún caso como especie predominante.

#### **CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA**

##### **RÍO NEGRO**

Thomasson, 1963: Lago Nahuel Huapi. febrero

##### **CÓRDOBA**

Martínez Bustos, 1933 (?): (*P. tabulatum*), Río Primero

##### **SANTA CRUZ**

Seckt, 1950-56 (?): Lago Roca

##### ***Peridinium bipes* f. *apoda***

##### **BUENOS AIRES**

Boltovskoy, 1976, , Laguna de los Padres, junio

##### **ENTRE RÍOS**

Boltovskoy, 1973a (*P. bipes*), s./ Ruta Nac. 12, junio

Boltovskoy, 1976, Bañado s./ Ruta Nac. 12, junio

#### **MATERIAL EXAMINADO**

**(*Peridinium bipes* f. *apoda*.)**

##### **BUENOS AIRES**

Laguna De Los Padres, 14-Jul-71.

##### **CHACO**

Salto de la Vieja, 12-Oct-82.

##### **CORRIENTES**

Río Corrientes, 12-Sep-80.

##### **ENTRE RÍOS**

Ruta Prov. 2 kilómetro 15-16, Bañado s./ Ruta Nac. 12, 20-Jun-71.

Ruta Prov. 2 kilómetro 15-16, Bañado s./ Ruta Nac. 12, 9-Jul-72.

## ***Peridinium cinctum* (Müller) Ehrenberg 1838**

### **SINONIMIA**

*Vorticella cyncta* Müller, 1773.  
*Peridinium cinctum* Ehrenberg, 1838.  
*Peridinium cinctum* Stein, 1883.  
*Peridinium cinctum* Schilling, 1891.  
*Peridinium tabulatum* Penard, 1891.  
*Peridinium westii* var. *areolatum* Lemmermann, 1908.  
*Peridinium cinctum* var. *lemmermanni* G. S. West, 1919.  
*Peridinium cinctum* var. *lemmermanni* Lemmermann, 1910.  
*Peridinium cinctum* var. *lemmermanni* Schilling, 1913.  
*Peridinium cinctum* var. *laessum* Lindemann, 1918.  
*Peridinium germanicum* Lindemann, 1918.  
*Peridinium eximium* Lindemann, 1918.  
*Peridinium eximium* Lindemann, 1918.  
*Peridinium tuberosum* Meunier, 1919.  
*Peridinium rhenanum* Lindemann, 1919.  
*Peridinium rhenanum* Lindemann, 1925.  
*Peridinium westii* Lefèvre, 1925.  
*Peridinium rhenanum* Lefèvre, 1932.  
*Peridinium cinctum* Schiller, 1937.  
*Peridinium cinctum* Huber-Pestalozzi, 1950/68.  
*Peridinium cinctum* Bourrelly, 1968a.  
*Peridinium cinctum* Bourrelly, 1970/85.  
*Peridinium cinctum* Boltovskoy, 1975.  
*Peridinium cinctum* Dürr, 1979a.  
*Peridinium cinctum* Dürr, 1979b.  
*Peridinium cinctum* Boltovskoy, 1983.  
*Peridinium cinctum* Popovský & Pfiester, 1990.

**Fórmula tabular:** 4'+3a+7"+5C+5(6?)S+5''' +2'''

Es la especie tipo del género. Fue redescrita por Boltovskoy (1975) en base a materiales de la Argentina, a partir de estudios de microscopía óptica y electrónica de barrido incluyendo la tabulación sulcal (Lám. 28), cingular, forma de dehiscencia, quiste, etc. Carece de poro apical y posee asimetría epitecal en la disposición de las intercalares (2a del tipo penta izquierdo), y su fórmula tabular general es la típica del resto de las especies del género *Peridinium*. Es la especie intermedia entre *P. gatunense* y las formas simétricas sin poro apical, como *P. guestrowiense*, *P. volzii*, o *P. willei*.

**Dimensiones:** Material de la Argentina: L=40-64; TRD=33-58; E=24-50.  
Dimensiones de la especie en el mundo: L=40-65; TRD=35-66.

### **DISTRIBUCION Y ECOLOGIA**

*P. cinctum* es una especie mesotrófica a eutrófica (Hutchinson, 1967), tiene preferencia por la época cálida del año, soporta una salinidad de entre 100 y 200 mg/l de sales y un pH entre 4 y 8 (Höll, 1928). Sin embargo, en la laguna de Lobos he encontrado *P.*

*cinctum* con un residuo sólido superior a 300 mg/l (a juzgar por la conductividad de 500  $\mu\text{S cm/l}$ ). También ha sido registrada en la laguna de Chascomús por Yacubson, 1965, aunque la ilustración presentada no permite corroborar la identificación de la especie.

Thomasson, 1959, 1963, estudió muestras de lagos andinos Argentinos y Chilenos, abarcando un período más amplio, aunque exceptuando los meses de invierno (junio, julio, agosto y septiembre). A juzgar por este trabajo *P. cinctum* se presenta a lo largo de todos los meses relevados (entre octubre y mayo) aunque sus hallazgos son raros. Encontré a esta especie en abundancia en varios ambientes del Tierra del Fuego, algunos relacionados con turberas, y en poblaciones más modestas en una charca y en aguas de represas de reciente construcción en la región andina, pero nunca en los lagos andinos oligotróficos.

Aunque la especie parece tener mayor preferencia por los ambientes de aguas frías, el registro más septentrional en la Argentina corresponde a una charca de la provincia de Tucumán (Couté & Tell, 1990).

#### **CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA**

##### **BUENOS AIRES**

Boltovskoy et. al, 1990: Laguna Lobos, octubre.  
Yacubson, 1965: Laguna Chascomús.

##### **CHUBUT**

Thomasson, 1963: Lago Menéndez, abril.

##### **NEUQUÉN**

Thomasson, 1963: Lago Correntoso, marzo.

##### **RIO NEGRO**

Boltovskoy, 1975: Río Negro, Charca 10 km al O de Viedma, enero.  
Thomasson, 1959: Río Negro, Lago Guillermo.  
Thomasson, 1959: Río Negro, Lago Hess.  
Thomasson, 1959: Río Negro, Estanque cerca de la base militar.  
Thomasson, 1963: Río Negro, Lago Guillermo, enero.  
Thomasson, 1963: Río Negro, Lago Hess, enero.  
Thomasson, 1963: Río Negro, Lago Mascardi, abril.  
Thomasson, 1963: Río Negro, Lago Nahuel Huapi, enero, abril, mayo.

##### **TIERRA DEL FUEGO**

Boltovskoy, 1975: Laguna Antuk, febrero.  
Boltovskoy, 1975: Laguna cercana a L. Antuk, ruta 3, diciembre.  
Boltovskoy, 1975: Parque Nacional, Charca permanente, diciembre.  
Thomasson, 1955: Laguna de la Península.

##### **TUCUMAN**

Couté & Tell, 1990: Estanque cerca de San Miguel de Tucumán.

#### **MATERIAL EXAMINADO**

##### **BUENOS AIRES**

Laguna Lobos (varios lugares), 13-Oct-86.

#### NEUQUÉN

Embalse Piedra del Aguila, 1-Feb-95.

Embalse Piedra del Aguila, 25-Jul-94.

Embalse Ramos Mexía, islas, 16-Dic-96.

Pichi Picún Leufú, Río Limay, 24-Oct-96.

#### RIO NEGRO

10 km al SO de Viedma, Charca temporaria, 9-Ene-71.

Río Negro, Desembocadura del R. Manso, Mallín, Mar-70.

Río Negro, El Bolsón, Charca cerca de la laguna Los Juncos, 9-Mar-59.

#### TIERRA DEL FUEGO

Parque Nac. T. del F., Charca permanente s/ Ruta 3, 7-Dic-74.

Parque Nac. T. del F., Charca permanente s/ Ruta 3, 16-Dic-74.

Estancia Nueva Argentina, Laguna Antuk, 13-Feb-72.

Falda del Glaciar Martial, Mallín, 21-Feb-73.

Paraje Las Cotorras, Charca cerca del río Larsiparsahk, 22-Ene-55.

Parque Nacional de Tierra del Fuego, Laguna turbosa s/ Ruta 3, 14-Dic-74.

## ***Peridinium gatunense* Nygaard 1925**

### **SINONIMIA**

*Peridinium gatunense* Nygaard in Ostenfeld & Nygaard, 1925.

*Peridinium gatunense* var. *gibbosum* Lefèvre, 1927

*Peridinium gatunense* Lefèvre, 1932.

*Peridinium gatunense* Schiller, 1937.

*Peridinium gatunense* Huber-Pestalozzi, 1950/68.

*Peridinium cinctum* f. *westii* Serruya, 1971.

*Peridinium gatunense* Boltovskoy, 1973b.

*Peridinium gatunense* Cachi, 1976

*Peridinium cinctum* f. *westii* Pollingher, 1976

*Peridinium cinctum* f. *westii* Wynne, 1977

*Peridinium cinctum* f. *westii* Pollingher, 1977.

*Peridinium cinctum* f. *westii* Berman, 1979.

*Peridinium cinctum* f. *westii* Lindström, 1980.

*Peridinium gatunense* Boltovskoy, 1983.

*Peridinium gatunense* Couté & Tell, 1990.

*Peridinium gatunense* Hickel & Pollingher, 1988.

*P. gatunense* fue descrito en detalle por primera vez por Boltovskoy, 1973b, en base a material de nuestro país, mediante estudios de microscopía óptica y electrónica de barrido incluyendo la tabulación sulcal (Lám. 28) y cingular. En la Argentina es la especie que con mayor frecuencia se encuentra en estado de floración, aunque en los últimos años han empezado a reportarse importantes floraciones de *Ceratium* (Guerrero & Echenique, 1997). Solía ser citado para el lago Kinneret (Israel) como *P. cinctum* f. *westii*, determinación que fue rectificada en base a un estudio comparativo entre poblaciones de *P. gatunense* y *P. cinctum* por Boltovskoy, 1983, y luego corroborada en Hickel & Pollingher, 1988.

**Fórmula tabular:** 4'+3a+7"+5C+5S+5''' +2'''

**Dimensiones:** Material de la Argentina: L=42-59; TRD=35-50; E=32-44.

Dimensiones de la especie en el mundo: L=45-80; TRD=55-80.

### **DISTRIBUCION Y ECOLOGIA**

Especie cosmopolita tropical-subtropical, de reacciones rápidas a los cambios ambientales: sus quistes pueden eclosionar a las pocas horas del enquistamiento, a diferencia de otros *Peridinium*, que necesitan cerca de dos meses antes de ser capaces de germinar (Pfiester, 1977).

En la República Argentina aparece a partir de aproximadamente los 34° S. En los embalses del centro y norte del país es donde su presencia suele ser permanente, con desarrollo de intensas floraciones anuales con apogeo en verano (Boltovskoy & Foggetta, 1985).

Durante una prospección realizada a lo largo de varios años (1977-1981) en el Embalse Río Tercero la población de *P. gatumense* presentó fluctuaciones anuales cíclicas. Los picos poblacionales máximos se determinaron para el mes de marzo, con hasta 600.000 organismos por litro (hasta 2.437.500.000 individuos por metro cuadrado. Esto significa unos 74cm<sup>3</sup> m<sup>-2</sup> lo que equivale a una biomasa de 3350 toneladas en todo el embalse. El desarrollo de la población sigue la curva de temperatura con aproximadamente 1,5 meses de retraso en cuanto a sus máximos y mínimos. El ciclo poblacional muestra un marcado paralelismo con el ciclo de oscilaciones del nivel de agua. Sin embargo, los años de escasez de lluvias no impiden el desarrollo masivo de la especie (Boltovskoy & Foggetta, 1985). Lo más probable es que en el embalse Río Tercero su población se desarrolle reaccionando al aumento de la temperatura. Ocurre lo contrario en las población del lago tropical Kinneret (Pollinger, 1987), o sea que las poblaciones de áreas templadas reaccionan al aumento y las de frías al descenso de la temperatura. A juzgar por los picos de las floraciones en uno y otro lado, las temperaturas óptimas parecen ser muy similares en ambos ambientes.

## CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA

### CATAMARCA

- Tracanna, 1985 (*P. g. f. globosum*): Río La Viña y Ao. El Pintado, julio.  
 Tracanna, 1985 (*P. g. f. globosum*): Embalse Sumampa, noviembre.  
 Tracanna, 1985 (*P. g. f. globosum*): Lago Jumeal, noviembre.  
 Tracanna, 1985 (*P. g. f. globosum*): Embalse Coyagasta, noviembre.  
 Tracanna, 1985 (*P. g. f. globosum*): Embalse Ipizca, noviembre.

### CORDOBA

- Boltovskoy, 1973a: Embalse Lago San Roque, agosto.  
 Boltovskoy, 1973b: Embalse Los Molinos, enero.  
 Boltovskoy, 1973b: Embalse Cruz del Eje, mayo.  
 Boltovskoy, 1973b: Embalse Lago San Roque, noviembre.  
 Boltovskoy, 1973b: Embalse Cruz del Eje, enero.  
 Boltovskoy, 1973b: Embalse Lago San Roque, marzo.  
 Boltovskoy, 1973b: Embalse Lago San Roque, agosto.  
 Boltovskoy, 1973b: Embalse Cruz del Eje, octubre.  
 Boltovskoy, 1973b: Embalse Las Viñas, enero.  
 Boltovskoy, 1973b: Embalse Lago San Roque, enero.  
 Boltovskoy, 1973b: Embalse Lago San Roque, octubre.  
 Boltovskoy, 1983: Embalse Río Tercero.  
 Boltovskoy & Foggetta, 1985: Embalse Río Tercero, muestras bimestrales 1977-1980.  
 Bonetto & Di Persia, 1984: Embalse Lago San Roque.  
 Cachi, 1976: Embalse Lago San Roque.  
 Mariazzi et al., 1981: Embalse Río Tercero.  
 Mariazzi et al., 1984: Embalse Río Tercero.  
 Mariazzi et al., 1986: Embalse Río Tercero.

### ENTRE RIOS

- Boltovskoy, 1973a: Bañado s/ Ruta Nac. 12, km 15, junio.  
 Boltovskoy, 1973b: Bañado s/ Ruta Nac. 12, km, junio.  
 Couté & Tell, 1990: Charca en El Palmar de Colón, noviembre.

### JUJUY

- Tracanna, 1985: (*P. g. f. globosum*): Laguna La Ciénaga, noviembre.

## SALTA

Tracanna, 1985 (*P. g. f. globosum*): Salta Embalse Campo Alegre, noviembre.

Tracanna, 1985 (*P. g. f. globosum*): Salta Embalse Cabra Corral, noviembre.

## SANTIAGO DEL ESTERO

Boltovskoy, 1973b: Embalse Río Hondo, mayo.

Tracanna et al., 1996: Embalse Río Hondo, setiembre.

## TUCUMAN

Tracanna, 1985 (*P. g. f. globosum*): Río Marapa, Central HE Batiruna, julio.

Tracanna, 1985 (*P. g. f. globosum*): Embalse Escaba, julio.

Tracanna, 1985 (*P. g. f. globosum*): Embalse Los Pizarros, julio.

## MATERIAL EXAMINADO

### CHACO

Salto de la Vieja, 12-Oct-82.

### CORDOBA

Embalse Cassaffouth, 19-Jul-80.

Embalse Cerro Pelado, 15-Abr-87.

Embalse Cerro Pelado, 17-Ene-86.

Embalse Cerro Pelado, 29-Ene-87.

Embalse Cruz del Eje, 12-Ene-72.

Embalse Cruz del Eje, 15-Ene-74.

Embalse Cruz del Eje, 25-Oct-72.

Embalse Cruz del Eje, May-73.

Embalse Las Viñas, 6-Ene-72.

Embalse Los Molinos, 5-Ene-72.

Embalse Río III, 2-Ene-72.

Embalse Río III, 29-Ene-80.

Embalse Río III, 15-Ene-81.

Embalse Río III, 15-Ene-86.

Embalse Río III, 27-Ene-85.

Embalse Río III, 28-Ene-87.

Embalse Río III, 30-Ago-84.

Embalse Río III, Abr-90.

Embalse Río III, Feb-90.

Lago San Roque, 10-Ene-72.

Lago San Roque, 15 estaciones, 12-Mar-72.

Lago San Roque, 8 estaciones, 19-Nov-72.

Lago San Roque, 9-Ago-69.

Lago San Roque, Puente Carlos Paz, 16-Ene-74.

Suquía, Establecimiento OSN (piso de la reserva), 17-Dic-73.

### CORRIENTES

Arrozales (no hay muestra), Jan-85.

Arrozales, Dec-84.

Bella Vista, Laguna de la Escuela Nr. 12, 21-Ene-81.

Laguna Iberá, 2-Feb-76.

Laguna Iberá, 3-May-85.

### ENTRE RIOS

Ruta Prov. 2 kilómetro 15-16, Charca de inundación, 20-Jun-71.

### FORMOSA

Camino Ingeniero Juarez - Palmar Largo, Cañada, 21-Abr-88.

#### MISIONES

Empalme Ruta a Parque Nacional Iguazú, Estanque con juncos , 21-Sep-88.

#### SALTA

Embalse Cabra-Corral, 11-Jul-80.

Embalse Cabra-Corral, 24-Sep-80.

Embalse Cabra-Corral, 29-Ago-82.

#### SAN LUIS

Embalse Cruz de Piedra, 14-Dic-78.

Embalse Cruz de Piedra, 24-Mar-96.

Embalse La Florida, 24-Mar-96.

Embalse Paso de las Carretas, 2-Feb-97.

Embalse Potrero de los Funes, 14-Dic-78.

#### SANTIAGO DEL ESTERO

Río Hondo, Embalse Río Hondo, 23-Ago-82.

Río Hondo, Embalse Río Hondo, May-71.



## *Peridinium gutwinskii* Woloszynska 1812

### SINONIMIA

*Peridinium gutwinskii* Woloszynska, 1912: 701, f. 2a-g.  
*Peridinium gutwinskii* Woloszynska, 1923: 2, L. 6, f. 5-8.  
*Peridinium gutwinskii* Woloszynska, 1930: 161, f. 1a.  
*Peridinium gutwinskii* Lefèvre, 1932: 118, f. 381-388.  
*Peridinium gutwinskii* Lindemann, 1931: 712, f. 34-37.  
*Peridinium gutwinskii* Schiller, 1937: 161, f. 159a-c.  
*Peridinium gutwinskii* Huber-Pestalozzi, 1950/68: 212.  
*Peridinium gutwinskii* Ruttner, 1952.  
*Peridinium gutwinskii* Hutchinson, 1967.  
*Peridinium gutwinskii* Pollinger (In Taylor).  
*Peridinium gutwinskii* Couté & Ittis, 1984.  
*Peridinium gutwinskii* Ling & Tyler, 1986  
*Peridinium gutwinskii* Boltovskoy, 1989.  
*Peridinium gutwinskii* Couté & Tell, 1990.

**Fórmula tabular:** Po+X+4'+3a+7"+5C+5S+5''' +2'''

Es una especie tropical poco común, redescrita por Boltovskoy (1975) como parte de esta tesis, en base a materiales de la Argentina, mediante estudios de microscopía óptica y electrónica de barrido incluyendo la tabulación sulcal (Lám. 28) y cingular. Presenta poro apical y su fórmula tabular general es la típica de las especies del género *Peridinium*. El material argentino posee asimetría epitecal en la disposición de las intercalares, con la placa 2a del tipo penta derecho, aunque en la mayoría de las poblaciones estudiadas en el mundo esta es de tipo quadra (simétrica). En trabajos posteriores al estudio mencionado (Boltovskoy, op. cit.) la especie fue reportada para Australia (Ling & Tyler, 1986), e Indonesia (Couté & Tell, 1990), siendo el material del primero una transición entre las formas penta y quadra.

En la Tabla X se resume variabilidad morfológica de *Peridinium gutwinskii*, en el mundo, incluyendo los datos posteriores a Boltovskoy, 1989.

**Dimensiones:** Material de la Argentina: L=65-85; TRD=53-76; E=45-68 (85 a 93 por ciento del transdiámetro).

Dimensiones de la especie en el mundo: L=40-65; TRD=35-61.

### ÚNICO HALLAZGO EN LA ARGENTINA

#### CORRIENTES

Boltovskoy, 1989: Garabí, Pantano eje de Garabí, 28-Abr-75.

**TABLA X: Distribución y variabilidad morfológica de *Peridinium gutwinskii*. (\* Características que difieren del material tipo).**

|                                     | <b>Woloszynska<br/>1912, 1923,<br/>1930</b> | <b>Lindemann<br/>1931</b> | <b>Lefèvre 1932</b>                  | <b>Couté &amp; Iltis<br/>1984</b> | <b>Boltovskoy<br/>1989</b> | <b>Ling &amp; Tyler,<br/>1986</b>  | <b>Couté &amp; Tell,<br/>1990</b> |
|-------------------------------------|---|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Distribución</b>                 | Java, Sumatra<br>(Indonesia)                | Borneo<br>(Indonesia)     | Tananarive<br>Madagascar<br>(Africa) | Costa de<br>Marfil<br>(Africa)    | Corrientes<br>(Argentina)  | Alligator<br>rivers<br>(Australia) | Java<br>(Indonesia)               |
| <b>Latitud<br/>aprox.</b>           | 8°S, 0°                                     | 0°                        | 19°S*                                | 8°S                               | 28°S*                      | 8°S                                | 8°S                               |
| <b>Lóbulo de 7''<br/>cubre a Sa</b> | No  | Si*                       | No                                   | No                                | Si*                        | No                                 | No                                |
| <b>Placa 2ª</b>                     | Quadra                                      | Quadra                    | Quadra y<br>penta*                   | Quadra                            | Penta*                     | Quadra,<br>cercano a<br>penta)     | Quadra                            |
| <b>P. antapicales</b>               | Iguales                                     | Iguales                   | Desiguales*                          | Iguales                           | Iguales                    | iguales                            | Iguales                           |
| <b>Espina<br/>posterior</b>         | Ausente                                     | Ausente                   | Ausente                              | Ausente                           | Presente*                  | Presente*                          | Ausente                           |
| <b>Medidas L<br/>en µm TRD</b>      | 40-60<br>35-60                              | -----<br>-----            | 40-60<br>35-60                       | 40-55<br>40-48                    | 65-85*<br>53-76            | 60-65<br>54-61                     | -----<br>-----                    |

## HALLAZGOS Y/O CITAS PREVIAS DE ESPECIES NO TRATADAS EN DETALLE EN ESTA TESIS

Se omiten las citas a nivel genérico, salvo que se haya podido determinar la especie con posterioridad a la publicación de la cita. En algunos casos los nombres fueron actualizados o la determinación rectificada, cuando las ilustraciones u otros elementos lo permitieran o cuando se tuvo la ocasión de determinar o reexaminar el material. Los nombres de especie dados en la cita original figuran entre paréntesis. Las citas dudosas o con dificultades para correlacionar con especies válidas figuran con un signo de interrogación. En esta lista "*Peridinium*" debe entenderse en sentido amplio, o sea con el alcance que le da Lefèvre, 1932.

### *Amphidiniopsis* sp.

Género marino hallado excepcionalmente en aguas dulces.

#### MATERIAL EXAMINADO

##### NEUQUÉN

Embalse Los Barreales, La Loma, 2-Mar-97.

Embalse Los Barreales, Portezuelo, 4-Jul-95.

Emblse Mari Menuco, 24-Ago-69.

### *Ceratium cornutum* (Ehrenberg) Claparède & Lachmann 1858

#### CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA

##### NEUQUÉN

Thomasson, 1963, Laguna de los Cántaros.

##### RÍO NEGRO

Thomasson, 1963, Lago Nahuel Huapi.

Thomasson, 1963, Laguna Frías.

### *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller) Bergh 1849

Raramente mencionada para la Argentina hasta años recientes, cuyas floraciones comenzaron a registrarse con relativa frecuencia.

#### CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA

##### BUENOS AIRES

Guerrero & Echenique, 1997, Embalse Paso de las Piedras.

##### CHUBUT

Thomasson, 1963 (*C. h. typus austriacum*), Lago Menéndez.

##### NEUQUÉN

Thomasson, 1963 (*C. h. typus austriacum*), Lago Traful.

Thomasson, 1963 (*C. h. typus austriacum*), Lago Espejo.

Thomasson, 1963 (*C. h. typus austriacum*), Laguna de los Baguales.

Guerrero & Echenique, 1997, Embalse Ramos Mexía.

Guerrero & Echenique, 1997, Embalse Arroyito.

##### RÍO NEGRO

Thomasson, 1963 (*C. h. typus austriacum*), Lago Frey.

Thomasson, 1963 (*C. h. typus austriacum*), Lago Gutiérrez.

Thomasson, 1963 (*C. h. typus austriacum*), Lago Hess.

Thomasson, 1963 (*C. h. typus austriacum*), Laguna de Los Cauquenes.

## SANTA CRUZ

Getz, 1902, sin localidad.

## MATERIAL EXAMINADO

### BUENOS AIRES

Bahía Blanca, Embalse Paso de las Piedras, 18-Mar-97.

Bahía Blanca, Embalse Paso de las Piedras, 18-Mar-97.

### NEUQUÉN - RÍO NEGRO

Embalse Arroyito, 10-Feb-94.

Embalse Arroyito, 28-Nov-94.

Embalse Arroyito, 29-May-95.

Embalse Arroyito, 29-Nov-93.

Embalse Arroyito, 3-Abr-95.

Embalse Arroyito, 3-Ago-94.

Embalse Arroyito, 30-Ene-95.

Embalse Arroyito, 4-Abr-94.

Embalse Arroyito, 4-Oct-94.

Embalse Arroyito, 7-Ago-95.

Embalse Arroyito, 7-Nov-97.

Embalse Arroyito, 8-Jun-94.

La Picasa, Río Limay (cauce principal), Antes del Chocón, 18-Feb-97.

### NEUQUÉN

Alicurá, Presa, 5-Feb-97.

Embalse Piedra del Aguila, Estación 1, 20-Abr-95.

Embalse Los Barreales, La Loma, 2-Mar-97.

Embalse Los Barreales, Portezuelo, 4-Jul-95.

Embalse Mari Menuco, 3-Ene-97.

Embalse Mari Menuco, 5-Nov-96.

Pichi Picún Leufú, Río Limay, 24-Oct-96.

### NEUQUÉN-RÍO NEGRO

Embalse Ramos Mexía, 3-Dic-93.

Embalse Ramos Mexía, 8-Dic-93.

Embalse Ramos Mexía, 7-Feb-94.

Embalse Ramos Mexía, 8-Feb-94.

Embalse Ramos Mexía, 4-Abr-94.

Embalse Ramos Mexía, 6-Jun-94.

Embalse Ramos Mexía, 7-Jun-94.

Embalse Ramos Mexía, 2-Ago-94.

Embalse Ramos Mexía, 3-Oct-94.

Embalse Ramos Mexía, 30-Nov-94.

Embalse Ramos Mexía, 1-Dic-94.

Embalse Ramos Mexía, 30-Ene-95.

Embalse Ramos Mexía, 2-Feb-95.

Embalse Ramos Mexía, 29-May-95.

Embalse Ramos Mexía, 3-Abr-95.

Embalse Ramos Mexía, 4-Abr-95.

Embalse Ramos Mexía, 30-May-95.

Embalse Ramos Mexía, 7-Ago-95.

Embalse Ramos Mexía, 8-Ago-95.

Embalse Ramos Mexía, 24-Mar-97.

### RÍO NEGRO

Taux, Brazo del Río Negro, 22-Oct-96.

### SAN LUIS

Embalse Paso de las Carretas, 2-Feb-97.

***Ceratium pentagonum* Gourret 1883 var. *turgidum* Jörgensen 1911**

Especie marina con una única cita para un lago oligotrófico (?).

**CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA**

**TIERRA DEL FUEGO**

Thomasson, 1955, Lago Cabecera.

***Glenodinium* sp.**

(*Sphaerodinium*)

**MATERIAL EXAMINADO**

**FORMOSA**

Camino El Quebracho "Los Politos", Cañada, 21-Abr-86.

Camino Ingeniero Juarez - Palmar Largo, Cañada, 21-Abr-88.

Cañada Vaca Perdida, 18-Abr-88.

***Gymnodinium aeruginosum* Stein 1883**

**CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA**

**SANTA CRUZ**

Seckt, 1950-56, Lago Roca.

***Gymnodinium uberrimum* (Allman) Kofoid & Swezy 1921)**

**CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA**

**RÍO NEGRO**

Thomasson, 1959 (*Gymnodinium rotundatum*), Lago Guillermo.

**TUCUMÁN**

Tracanna, 1985 (*Gymnodinium bogoriense*), Estanques de S.M. de Tucumán.

***Hemidinium nasutum* Stein 1878**

Esta especie incluye a las *Gloeodinium montanum* forma que según demostraron es parte del ciclo de vida de *Hemidinium nasutum* (ver Kelley & Pfister, 1989, 1990, 1991).

**MATERIAL EXAMINADO**

**TIERRA DEL FUEGO**

Cerca de Ushuaia, Estanque con *Miriophyllum*, 17-Dic-74.

Cerca del Vivac de Tierramayor, Charca, 23-Ene-55.

Laguna Escondida, 12-Dic-74.

Parque Nacional Tierra del Fuego, Charca permanente s/ Ruta 3, 16-Dic-74.

Turbal camino a Lapataia, Ojo de agua, 12-Mar-77.

Turbera camino entre Ushuaia y Lapataia, Ojo de agua(M, 4), 7-Dic-74.

Turbera El Toro, Ojo de agua, 16-Dic-74.

Turbera entre Ushuaia y Lapataia, Ojo de agua, 16-Feb-63.

Turbera Piedra Barco, Ojos de agua, 27-Ene-55.

Turbera Valle Tierramayor, Ojo de agua, 12-Dic-74.

Turbera Valle Carbajal, Ojos de agua, 10-Dic-74.

Turbera Valle Carbajal, Ojo de agua, 13-Ago-75.

**Probable cigota de Phytodiniaceae**

**CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA**

**NEUQUÉN**

Thomasson, 1963 (*Hypnodinium dinobryonis*), Lago Correntoso.

Thomasson, 1963 (*Hypnodinium dinobryonis*), Lago Espejo.

***Peridinium africanum* Lemmermann 1907**

**MATERIAL EXAMINADO**

**CORRIENTES**

Laguna Iberá, 2-Feb-76.

**MISIONES**

Localidad 2 de Mayo, Embalse Salto Misterioso [o Salto Encantado], 16-Ene-81.

***Peridinium berolinense* Lemmermann, 1900**

**MATERIAL EXAMINADO**

**BUENOS AIRES**

Ezeiza, Estanque cercano a Piletas Populares, 8-Mar-84.

Ezeiza, Río Matanza, May-72.

Los Talas, Cantera No. 1 (Casali), 23-May-88.

Los Talas, Cantera No. 2, 23-May-88.

Los Talas, Cantera No. 2, 26-Ago-83.

Los Talas, Cantera No. 2, 8-Dic-89.

Los Talas, Cantera No. 3, 28-Ago-87.

Los Talas, Cantera No. 5, 28-Ago-87.

Los Talas, Cantera No. 5, 31-Ago-87.

Los Talas, Canteras (no hay muestra), 4-Nov-75.

Los Talas, Canteras, 4-Sep-75.

Los Talas, Charca pequeña(?), 5-May-83.

Los Talas, Laguna Maiztegui, Jun-55.

Marcos Paz F, Estanque p/ cría de peces, 7-Ago-91.

Marcos Paz H, Estanque p/ cría de peces, 7-Ago-91.

"Piletas" de Nuñez (no hay muestra), 10-Abr-73.

"Piletas" de Nuñez (no hay muestra), 18-Sep-73.

"Piletas" de Nuñez (no hay muestra), 20-May-71.

"Piletas" de Nuñez (no hay muestra), 22-Oct-73.

"Piletas" de Nuñez (no hay muestra), 26-May-71.

"Piletas" de Nuñez (no hay muestra), 8-Ago-72.

Nuñez - "Piletas", 5-Jul-72.

Palermo, Estanque de El Rosedal, 21-May-72.

Palermo, Estanque de El Rosedal, 5-Jul-72.

Palermo, Lago del Golf (no hay muestra), 8-Ago-72.

Palermo, Lago del Golf (no hay muestra), Oct-72.

**CORRIENTES**

Arroyo Timboy, 1-Ene-82.

***Peridinium centenniale* (Playfair) Lefèvre 1932**

**MATERIAL EXAMINADO**

**TIERRA DEL FUEGO**

Turbal camino a Lapataia, Ojo de agua, 12-Mar-77.

Falda del Glaciar Martial, Mallín, 21-Feb-73.

Paraje Las Cotorras, Charca c/ *Miriophyllum* alimentada por el río Larsiparsahk, 22-Ene-55.

***Peridinium cunningtonii* (Lemmermann) Lemmermann 1910**

**MATERIAL EXAMINADO**

**JUJUY**

Laguna Yala, 21-Feb-76.

**MISIONES**

Localidad 2 de Mayo, Embalse Salto Misterioso [o Salto Encantado], 16-Ene-81.

Ruta 14, Cantera, 27-Dic-81.

**SAN LUIS**

Embalse Paso de las Carretas, 2-Feb-97.

***Peridinium elpatiewskyi* (Ostenfeld) Lemmermann 1910**

**MATERIAL EXAMINADO**

**BUENOS AIRES**

Nuñez, Poza de hormigón, 23-Oct-73.

Nuñez, Poza de hormigón, 26-Oct-73.

Nuñez, Poza de hormigón, 26-Oct-73.

**CÓRDOBA**

Embalse Cerro Pelado, 29-Ene-87.

**CORRIENTES**

Laguna Iberá, 2-Feb-76.

**JUJUY**

Laguna Yala, 21-Feb-76.

***Peridinium inconspicuum* Lemmermann 1899**

Una de las especies pequeñas más comunes en las aguas dulces, junto con *P. umbonatum*

**CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA**

**RIO NEGRO**

Lindemann, 1926 (?*Peridinium minusculum*), Lago Nahuel Huapi.

Thomasson, 1959 (*P. i. tab. contactum* var. *contactum* f. *armatum*), Lago Guillermo

**CHUBUT**

Thomasson, 1963 (*P. inconspicuum*), Lago Menéndez.

**NEUQUÉN**

Thomasson, 1963 (*P. inconspicuum*), Lago Lacar

**MATERIAL EXAMINADO**

**CHUBUT**

Lago Epuyén, 31-Ene-71.

Parque Nac. Los Alerces, Lago Menéndez, 26-Ene-71.

Parque Nac. Los Alerces, Río Menéndez, efluente, 26-Ene-71.

**MISIONES**

Empalme de la Ruta a Parque Nac. Iguazú, Estanque con juncos, 21-Sep-88.

**NEUQUÉN**

Alicurá, Presa, 5-Feb-97.

Embalse Piedra del Aguila, 1-Feb-95.

Embalse Arroyito, 10-Feb-94.

Lago Carrihué Grande, 19-Mar-59.

Lago Villarino, Efluente L. Villarino - L. Falkner (puente), 7-Feb-71.

Parque Nac. Lanín, Lago Queñi, 29-Ene-88.

Río Correntoso, Efluente Lago Correntoso - Nahuel-Huapi (puente), 6-Feb-71.

Río Hermoso, Efluente Lago Hermoso - L. Melquina (puente), 7-Feb-71.

Río Limay, Salida Nahuel-Huapi (costa), 6-Feb-71.

**RÍO NEGRO**

Lago Gutierrez, 4-Feb-71.

Lago Steffen, 2-Feb-71.

Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago F. Perito Moreno(1), Llao-Llao, 5-Feb-71.

Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago F. Perito Moreno(2), garganta (puente entre sus dos mitades), 5-Feb-71.

Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Brazo Campanario, 5-Feb-71.

Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 12-Ene-72.

Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 17-Ene-72.

Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Isla Victoria; Piedras Blancas, 22-Ene-72.

Río Manso(2), Entre L. Hess y Cascadas (puente), 3-Feb-71.

Río Roca, Entre L. Roca y Río Manso, 4-Feb-71.

***Peridinium lomnickii* Woloszynska 1915**

**MATERIAL EXAMINADO**

**TIERRA DEL FUEGO**

Falda del Glaciar Martial, Mallín, 21-Feb-73.

Parque Nac. Ushuaia, Laguna Negra, 30-Abr-80.

Turbera camino entre Ushuaia y Lapataia mano derecha (cca. T. El Toro), Ojo de agua, 7-Dic-74.  
Valle Carbajal, Ojo de agua, 13-Ago-75.

***Peridinium palatinum* Lauterborn 1896**

**CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA**

Santa Cruz

?Seckt, 1950-56\*, (*P. marssonii*), Lago Roca.

**MATERIAL EXAMINADO**

BUENOS AIRES

Los Talas, Charca, -Ago-87.

***Peridinium umbonatum* Stein 1883**

Una de las especies pequeñas más comunes en las aguas dulces, junto con *P. inconspicuum*

**CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA**

RÍO NEGRO

Thomasson, 1959, Charca de inundación e/ L. Gutiérrez y Mascardi).

Thomasson, 1959 (*P. u.* var. *inaequale*), Charca de inundación e/ L. Gutiérrez y Mascardi)

**MATERIAL EXAMINADO**

BUENOS AIRES

Los Talas, Canteras, 4-Sep-75.

Los Talas, Charca pequeña, 5-May-83.

Los Talas, Laguna Maiztegui, -Set-54.

Los Talas, Laguna Maiztegui, 27-Oct-54.

Los Talas, Laguna Maiztegui, 9-Jun-53.

Los Talas, Laguna Maiztegui, 9-Jun-56.

M. B. Gonnet, Piscina, 16-Oct-93.

M. B. Gonnet, Piscina, Nov-89.

Necochea, Estanque c/ botes-Casino, 13-Feb-81.

Río Santiago, 13-Nov-80.

Río Santiago, Canal del Saladero, 13-Nov-80.

San Vicente, Piscina, 20-May-70.

CÓRDOBA

Río Tercero, La Gilda, Tanque australiano, 16-Abr-84.

CORRIENTES

???????, 31-Dic-81.

Garabí, 28-Abr-75.

Laguna Iberá, 2-Feb-76.

Río Santa Lucía, 11-Nov-80.

ENTRE RÍOS

Ruta Prov. 2 kilómetro 15-16, Charca de inundación, 9-Jul-72.

MISIONES

Empalme de la Ruta a Parque Nac. Iguazú, Estanque con juncos, 21-Sep-88.

Localidad 2 de Mayo, Embalse Salto Misterioso [o Salto Encantado], 16-Ene-81.

Ruta 14, Cantera, 27-Dic-81.

RÍO NEGRO

El Bolsón, Laguna eutrófica a 3km de El Bolsón, 28-Ene-92.

Pié del Co Catedral entre L. Mascardi y L. Gutierrez, Laguna, 4-Mar-59.

Río Manso(2), Entre L. Hess y Cascadas (puente), 3-Feb-71.

SALTA

Cerca de Pocitos, Dique Itiyuro, Pozas bajo el dique, 10-Oct-88.

TIERRA DEL FUEGO

Falda del Glaciar Martial, Mallín, 21-Feb-73.

turbera El Turbal, Ojo de agua, 18-Feb-73.

Turbera entre Ushuaia y Lapataia, Ojo de agua, 16-Feb-63.

Turbera Piedra Barco, Laguna A, 27-Ene-55.

Valle Carbajal, Ojo de agua, 13-Ago-75.



***Peridinium wierzejskii* Woloszynska 1915**

**MATERIAL EXAMINADO**

**CHUBUT**

Parque Nac. Los Alerces, Lago Menéndez, 26-Ene-71.

Parque Nac. Los Alerces, Río Menéndez, efluente, 26-Ene-71.

**SANTA CRUZ**

Parque Nac. Los Glaciares, Lago Argentino, 12-Ene-88.

**TIERRA DEL FUEGO**

Falda del Glaciar Martial, Mallín, 21-Feb-73.

Turbera camino entre Ushuaia y Lapataia (cca. Turbra El Toro), Ojo de agua(M, 4), 7-Dic-74.

Turbera camino entre Ushuaia y Lapataia (cca. Turbra El Toro), Ojo de agua(M, 5), 7-Dic-74.

***Scrippsiella saladense* Balech 1963**

**CITAS PREVIAS PARA LA ARGENTINA**

**BUENOS AIRES,**

Balech, 1963, Laguna La Salada, Loc. Pedro Luro, Pdo. Villarino.

***Scrippsiella* sp.**

Género marino con pocos registros en aguas continentales, generalmente con elevada proporción de sales.

**MATERIAL EXAMINADO**

**BUENOS AIRES**

Laguna Chascomús, Monte Brown, 22-Mar-82.

**MENDOZA**

Dto. Malargüe, Laguna Llancanelo, Estación I, extremo NO

Dto. Malargüe, Laguna Llancanelo, Estación II, extremo NO, vegetación de *Potamogeton*, 10-Abr-84.

Dto. Malargüe, Laguna Llancanelo, Estación III, juncal ralo, turbidez 024-025, 10-Abr-84.

## CONCLUSIÓN

Las conclusiones parciales de esta tesis pueden encontrarse dentro del cuerpo de cada apartado. Resumiré aquí el trabajo realizado para referirme luego al sentido general que me atrevo a atribuir al mismo.

Se realizó un estudio de los dinoflagelados de aguas continentales de toda la extensión de la República, considerando su morfología, sistemática, ecología y distribución. La elección del tema respondió al escaso conocimiento que se posee acerca de los dinoflagelados, tanto en lo que respecta a su diversidad, como de su papel en las aguas continentales de nuestro país. En lo que respecta a los conocimientos sobre su morfología y sistemática, existe un cierto atraso en el mundo, en relación con los de hábitat marino.

Se estudiaron alrededor de 850 muestras de casi todas las provincias de la Argentina, correspondientes a unas 180 localidades, que en muchos casos fueron relevadas en diferentes años, en distintas épocas del año, y a varias profundidades. El número de muestras analizado fue 3-4 veces mayor, puesto que en muchos casos no se han registrado dinoflagelados.

Se presenta una introducción al estudio de la morfología, taxonomía de los dinoflagelados, con una puesta al día del tema en el mundo y en nuestro país, y una exhaustiva reseña sobre la metodología de recolección, fijación, cultivos temporarios, técnicas de microdisección, microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido.

Se sostiene el estudio de la morfología integral como base de la clasificación, incluyendo la forma general del cuerpo, composición estructural de la teca, aberturas de ecdisis, tabulación general, homologías, variabilidad y "movilidad" tabular, ornamentación superficial, tabulación de los surcos, características ecológicas, quistes, etc.

Se analiza la distribución geográfica de las especies y su relación con las características limnológicas de los ambientes donde habitan. La variabilidad infraespecífica es relacionada con factores ecológicos. Se logra una mayor precisión en la definición de especies y morfos, y sus interrelaciones, en base al estudio detallado al microscopio electrónico de barrido y la consideración de su distribución geográfica. Se precisan los alcances de varios géneros y especies actualmente en conflicto y se describe un nuevo género y una nueva especie. Se aporta cantidad de nuevos conocimientos sobre la morfología de estos organismos interpretando, además, el empleo y el valor de cada carácter en sistemática. Se citan especies desconocidas para la región y se amplía substancialmente la distribución de la mayoría de ellas.

El trabajo va acompañado de 28 láminas con fotomicrografías del material estudiado, dibujos y diagramas y 10 tablas comparativas que resumen la información morfológica y geográfica, y una amplia lista bibliográfica sobre el tema, que abarca tanto publicaciones y obras, clásicas y como las más recientes.

-----

La revisión de los principales géneros de dinoflagelados de agua dulce se realiza aquí principalmente en base a materiales de la Argentina, lo cual es perfectamente lícito, dada la enorme cantidad y variedad de ambientes dulciacuícolas de nuestro país y una extensión latitudinal superior a la de Europa o Estados Unidos de Norteamérica.

La base de los conocimientos sobre sistemática y distribución de los dinoflagelados de agua dulce provienen de Europa. A esto se agregan unos pocos estudios sobre materiales africanos y de algunas islas del Pacífico. Como se ha expuesto antes, aún reina mucha confusión en el campo de la sistemática de este grupo en las aguas continentales. A mi entender, la causa es que varios de los especialistas que han propuesto reordenamientos en la sistemática del grupo, realmente no han trabajado en él. En suma, es relativamente poco lo que se ha agregado a este tema después de la monografía de Lefèvre, 1932, y sigue vigente su aserto "La plupart des algologues n'ayant qu'une très vague connaissance des Péridiniens d'eau douce ont rarement fait figurer ceux-ci dans leurs listes floristiques ou dans leurs travaux de phytosociologie". Probablemente contribuya a tal situación la peculiar morfología de los dinoflagelados, que requiere una metodología diferente a la empleada en otras algas y protozoos, y a que bajo el microscopio, por no presentar una cara de apoyo fija, presentan un aspecto diferente en cada una de sus posiciones posibles.

El objeto principal de los estudios sistemáticos son las cubiertas de los dinoflagelados y generalmente el desmembramiento de las placas es inevitable para poder precisar la identidad del organismo. Se trata de una labor casi artesanal, que vale la pena asumir si se posee paciencia, cierta habilidad manual. Pero como en todo trabajo sistemático, se requiere capacidad de observación aplicada a las descripciones y la preparación ilustraciones de calidad que permitan determinaciones precisas a otros investigadores. Antes los buenos dibujos eran fundamentales debido a que la forma predominantemente esférica de los dinoflagelados dulciacuícolas no permitía obtener fotomicrografías en foco de las de las tecas "in toto". Si bien algunos de los estudios clásicos, en particular los de Woloszynska y sobre todo de Lefèvre en muchos aspectos aún no han sido superados, en trabajos más recientes, con frecuencia los dibujos carecen de objetividad, reflejando la mayor o menor aptitud artística o capacidad de observación de cada autor. Con frecuencia, simplemente se trata de contornos sin el suficiente detalle como para ulteriores comparaciones. Esto queda en gran medida compensado con la difusión del empleo del microscopio electrónico de barrido, con el que se han podido documentar numerosas especies con extraordinaria precisión. Muchos autores, sobre todo en el campo de los dinoflagelados marinos, sacaron grandes ventajas de esta nueva posibilidad, pero otros la utilizaron sólo como un medio de ilustrar su material y sin aprovechar las imágenes para una mejor definición e interpretación de las características morfológicas. No obstante, estas imágenes resultan muy útiles como referencia para trabajos posteriores. Así en la presente tesis, y esto se refleja en las discusiones, se obtuvo gran provecho, no sólo del propio material, sino también de las fotomicrografías publicadas.

## AGRADECIMIENTOS

Difícilmente hubiera podido sólo por mi cuenta relevar tantos ambientes de tantas localidades distintos, de modo que mucho agradezco a todos aquellos que, sin ser naturalistas, asumieron en sus viajes por el país, aunque sea por un momento, la tarea del planctólogo, recolectando muestras para mis estudios. También agradezco a los colegas, que sin ser especialistas en plancton, de manera altruista cosecharon materiales para mí. Y por supuesto a aquellos que siendo colegas más cercanos me ayudaron en mis propias recolecciones o me cedieron muestras obtenidas para sus investigaciones personales. Entre ellos puedo recordar a: A. Almirón, P. Battistoni, J. Casciotta, G. Cicchino, J. Donadelli, C. Duprez, R. Echenique, M. O. García de Emiliani, M. Foggetta, N. Gómez, D. Gonzalez del Cid, S. Guarrera, J. M. Guerrero, S. Jankilevich, H. López, A. A. Mariazzi, A. L. Martínez de Fabricius, A. Miquelarena, J. Muzón, S. R. Olivier, A. Paggi, O. Paddín, L. Protogino, N. Riabstchenko, C. Roldán, E. Romero, G. Spinelli, G. Tell, N. Tur, M. R. Ventrice, M. C. Vucetich, Y. Zalocar de Domitrovic.

Sería ingrato si no expresara mi enorme reconocimiento las tres personas que con su experiencia y su afecto contribuyeron en mayor medida a mi formación: mi padre, Esteban Boltovskoy que despertó mi interés por las Ciencias Naturales y guió mis primeros pasos en ese campo; Enrique Balech que me enseñó gran parte de lo que sé sobre los dinoflagelados y Raúl A. Ringuelet que me mostró el rumbo en los húmedos senderos de la limnología argentina.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abé T. H. 1927. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 3. Notes on the protozoan fauna of Mutsu Bay. 1. Peridiniales. *Sci. Rep. Tohoku. Imp. Univ. , ser. 4* 2(4):383-438.
- Abé T. H. 1936. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 29. Notes on the protozoan fauna of Mutsu Bay. II. Genus *Peridinium*: Subgenus *Archaeperidinium*. *Sc. Rep. Tôhoku Imp. Univ.* 10(4):639-686.
- Abé T. H. 1981. *Studies on the family Peridiniinae. An unfinished monograph of the armoured dinoflagellata*. Academia Sci. Books, Tokio. pp. viii+1-vii+12.
- Adachi M. 1965. Studies on a dinoflagellate *Peridinium polonicum* Wolosz. I. The structure of skeleton. *J. Fac. Fish. Prefect. Univ. Mie* 6(3):317-326.
- Balech E. 1959. Two new genera of dinoflagellates from California. *Biol. Bull.* 116(2):195-203.
- Balech E. 1961. *Glenodinium cristatum* sp. nov. *Neotropica* 7(23):45-51.
- Balech E. 1963. Dos dinoflagelados de una laguna salobre de la Argentina. *Not. Mus. La Plata* 20(199):111-123.
- Balech E. 1964. El plancton de Mar del Plata durante el período 1961-1962 (Buenos Aires, Argentina). *Bol. Inst. Biol. Mar.* 4:1-49.
- Balech E. 1967. Dinoflagelados nuevos e interesantes del Golfo de México y Caribe. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hidrobiol.* 2(3):77-126.
- Balech E. 1973. Cuarta contribución al conocimiento del género *Protoperidinium*. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hidrobiol.* 3(5):347-381.
- Balech E. 1974. El género *Protoperidinium* Bergh 1881 (*Peridinium* Ehr., 1831, partim.). *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hidrobiol.* 4(1):1-79.
- Balech E. 1977. Indicadores biológicos. *Bol. Inf. Com. Oceanogr. Arg.* 8/9:1-11.
- Balech E. 1980. On thecal morphology of dinoflagellates with special emphasis on cingular and sulcal plates. *An. Inst. Cienc. Mar Limnol. (México)* 7(1):57-68.
- Balech E. 1990. Four new dinoflagellates. *Helgol. Wiss. Meeresunters.* 44:387-396.
- Balech E. 1994. Contribución a la taxinómia y nomenclatura del género *Protoperidinium* (Dinoflagellata). *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hidrobiol.* 7(4):61-80.
- Bergh R. S. 1881. Der Organismus der Cilioflagellaten. Eine phyogenetische Studie. *Morphol. Jahrb.* 7:177-288.
- Berman T., & Roth I. L., 1979. The flagella of *Peridinium cinctum* fa. *westii*: in situ fixation and observation by scanning electron microscopy. *Phycologia* 18:307-311.
- Balech E, Akselman R., Benavidez H.,R. & Negri, R. M. 1984. Suplemento a "Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental". *Rev. Invest. Des. Pesqu.* 4:5-20.
- Balech E. & Borgese M. B. 1990. *Diplopsalopsis latipelta*, una nueva especie de dinoflagellata. *Anal. Acad. Nac. Cs. Fís. Nat.* 42:251-255.
- Balech E. & Oliveira Soares L. 1966. Dos dinoflagelados de la bahía de Guanabara y proximidades (Brasil). *Neotropica* 12(39):103-109.

- Boltovskoy A. 1972. *Peridinium willei* Huitfeld-Kaas; morfología y distribución en la Argentina. In: *Resúm. IIIas Jornadas Argentinas Zoología*. Mendoza. pp. 73.
- Boltovskoy A. 1973. Formación del arqueopilo en tecas de dinoflagelados recientes. *Rev. Espa. Micropal.* 5(1):81-98.
- Boltovskoy A. 1973. *Peridinium gatunense* Nygaard. Estructura y estéreo-ultraestructura tecal (Dinoflagellida). *Physis B* 32(85):331-344.
- Boltovskoy A. 1975. Estructura y estéreo-ultraestructura tecal de dinoflagelados. II. *Peridinium cinctum* (Müller) Ehrenberg. *Physis B* 34(89):73-84.
- Boltovskoy A. 1976. Estructura y estéreo-ultraestructura tecal de dinoflagelados. III. *Peridinium bipes* Stein, forma *apoda* n. f. *Physis B* 35(91):147-155.
- Boltovskoy A. 1979. Estudio comparativo de las bandas intercalares y zonas pandasuturales en los géneros de dinoflagelados *Peridinium* s. s., *Protoperidinium* y *Palaeoperidinium*. *Limnobiós* 1(9):325-332.
- Boltovskoy A. 1983. *Peridinium cinctum* f. *westii* del Mar de Galilea, sinónimo de *P. gatunense* (Dinophyceae). *Limnobiós* 2(6):413-418.
- Boltovskoy A. 1984. Relación huesped-parásito entre el quiste de *Peridinium willei* y el oomicete *Aphanomycopsis peridiniella* n. sp. *Limnobiós* 2(8):635-645.
- Boltovskoy A. 1989. Thecal morphology of the dinoflagellate *Peridinium gutwinskii*. *Nova Hedwigia* 49(3-4):369-380.
- Boltovskoy A. 1995. Taxonomía y morfología de los dinoflagelados: Métodos de trabajo. In: *Manual de métodos ficológicos*. Ed.: K. Alveal, M. E. Ferrario, E. C. Oliveira & E. Sar. Univ. de Concepción, Concepción. pp. 55-82.
- Boltovskoy A. 1995. Técnicas de microscopía electrónica de barrido: aplicación a las microalgas. In: *Manual de métodos ficológicos*. Ed.: K. Alveal, M. E. Ferrario, E. C. Oliveira & E. Sar. Univ. de Concepción, Concepción. pp. 119-138.
- Boltovskoy A. 1995a. *Taxonomía y morfología de los dinoflagelados: Métodos de trabajo*. En: Manual de métodos ficológicos (ed. K. Alveal, M. E. Ferrario, E. C. Oliveira & E. Sar) pp. 55-82. Univ. de Concepción, Concepción.
- Boltovskoy A. 1995b. *Técnicas de microscopía electrónica de barrido: aplicación a las microalgas*. En: Manual de métodos ficológicos (ed. K. Alveal, M. E. Ferrario, E. C. Oliveira & E. Sar) pp. 119-138. Univ. de Concepción, Concepción.
- Boltovskoy E. & Boltovskoy A. 1968. Foraminíferos y tecamebas de la parte inferior del Río Quequén Grande (Sistemática, distribución, ecología). - Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", ser. Hidrobiología 2: 127-165.
- Boltovskoy A., Dippolito A., Foggetta M., Gómez N. & Alvarez G. 1990. La laguna Lobos y su afluente: limnología descriptiva, con especial referencia al plancton. *Biol. Acuát.* 14:1-38.
- Boltovskoy A. & Foggetta M. 1985. Limnología física del Embalse Río III (Térmica, hidrología y derivaciones biológicas). *Biol. Acuát.* 7:1-26.
- Bonetto A. A., Castello H. P. & Wais I. R. 1987. Stream regulation in Argentina including the Superior Paraná and Paraguay rivers. *Regulated Rivers* 1:129-143.
- Bonetto A. A. & Di Persia D. H. 1984. The San Roque reservoir and other man-made lakes in central region of Argentina. In: *Lakes and reservoirs (Ecosystems of the world; 23)*. Ed.: F. B. Taub. Elsevier, Amsterdam. pp. 541-556.

- Bonetto A. A., Di Persia D. H., Maglianesi R. & Corigliano M. C. 1976. Caracteres limnológicos de algunos lagos eutróficos de embalse de la región central de la Argentina. *Ecosur* 3(5):1-120.
- Bonetto A. A., Dioni W. & Depetris P. J. 1971. Informe preliminar sobre las investigaciones limnológicas en la cuenca del Río Manso y Lago Mascardi. *Inv. Limnol. Cuenca. R. Mascardi Publ. 4, F.Bariloche*:1-62.
- Boschi E. E & Fuster de Plaza M. L. 1959. Estudio biológico pesquero del pejerrey del Embalse del Río Tercero (*Basilichthys bonariensis*), con una contribución al estudio limnológico del ambiente. *Secr. Agric. Ganad. ,Dto. Invest. Pesqu. (Argentina) Publ. No. 8*:1-61.
- Bourrelly P. 1968/70. *Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome III: Les algues bleues et rouges. Les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines*. Boubée, Paris. pp. 1-514.
- Bourrelly P. 1968a. Notes sur les Péridiniens d'eau douce. *Protistologica* 4(1):5-16.
- Bourrelly P. 1968b. Note sur *Peridiniopsis borgei* Lemm. *Phykos* 7(1-2):1-2.
- Bourrelly P. 1985. *Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome III: Les algues bleues et rouges. Les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines*. Boubée, Paris. 2nd ed., pp. 1-606.
- Bujak J. P. & Davies E. H. 1983. Modern and fossil Peridiniinae. *AASP Contr. Ser. no. 13*:1-204.
- Cachi J. C. 1976. Variaciones planctónicas en el Lago San Roque. In: *Ingeniería Sanitaria*. Ed.: Sección Argentina de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria (AIDIS). Ingeniería Sanitaria, Nro. Extraordinario, Buenos Aires. pp. 32pp..
- Carty S. & Cox E. R. 1986. *Kansodinium* gen. nov. and *Durinskia* gen. nov.: two genera of freshwater dinoflagellates (Pyrrophyta). *Phycologia* 25(2):197-204.
- Carty S. 1989. *Thompsodinium* and two species of *Peridiniopsis* (Dinophyceae): Taxonomic notes based in scanning electron micrographs. *Trans. Am. Microsc. Soc.* 108(1): 63-74 (1989)
- Conzonno V. H., Mariazzi A. A., Casco M. A., Echenique R. O., Labollita H. A. & Petrocchi M. 1981. Estudio limnológico en el lago Pellegrini (Río Negro, Argentina) [Limnological study in Pellegrini lake (Río Negro, Argentina)]. *Ecosur* 8(15)[1982]:153-170.
- Cordini I. R. 1939. El lago Nahuel Huapi. *Bol. Direcc. Min. Geol. (Bs. As. )* 47
- Cordini J. M. 1950. Contribución al conocimiento limnológico del Embalse del Río Tercero (Córdoba). *Min. Agric. Ganad. Nac. , Dir. Gen. Pesca. Conserv. Fauna (Argentina) Publ. Misc. No. 331*:1-36.
- Coscarón, S.; Cazaña, N. J.; Gabelone, N. A. 1981. *Sinopsis de la información disponible sobre el Lago Pellegrini en relación a la dermatitis esquistosómica*. Informe Técnico).
- Couté A. & Iltis A. 1984. Mise au point sur la flore péridiniale (Algae, Pyrrophyta) d'eau douce de Côte d'Ivoire [Study of the freshwater Peridiniales (Algae, Pyrrophyta) recorded from Ivory coast (West Africa)]. *Rev. Hydrob. trop.* 17(1):53-64.
- Couté A. & Tell G. 1990. Quelques *Peridinium* Ehrbg. (Algae, Pyrrophyta) d'eau douce étudiés au microscope électronique à balayage. *Cryptogamie, Algol.* 11(3):203-218.
- Cronberg G. 1981. SEM and ecological investigations of *Peridinium borgei* Lemm., *P. polonicum* (Wolosz.) Bourr. from Sweden and *P. palustre* var. *raciborskii* (Wolosz.) Lef. from Brazil [fide Pollinger & Hickel, 1991]. *Preprint Hexrose Conf. on Modern and Fossil dinoflagellates* (Abstract)
- Dodge J. D. & Hermes H. B. 1981. A revision of the *Diplopsalis* group of dinoflagellates (Dinophyceae) based on material from the British Isles. *Bot. J. Linn. Soc.* 83:15-26.

- Dodge J. D. & Hermes H. B. 1981. A scanning electron microscopical study of the apical pores of marine dinoflagellates (Dinophyceae). *Phycologia* 20(4):424-430.
- Dodge J. D. 1984. Dinoflagellate taxonomy. In: *Dinoflagellates*. Ed.: D. L. Spector. Academic Press, London. pp. 17-43.
- Dodge J. D. 1985. *Atlas of dinoflagellates*. Farrand, London. pp. 1-119.
- Dodge J. D. 1993. Armoured dinoflagellates in the NE Atlantic during the BOFS cruises, 1988-90. *J. Plankton Res.* 15(5): 465-484.
- Dürr G. 1979a. Elektronmikroskopische Untersuchungen am Panzer von Dinoflagellaten. III. Die Zyste von *Peridinium cinctum* [Electron Microscope studies on the theca of Dinoflagellates. III. The cyst of *Peridinium cinctum*]. *Arch. Protistenk.* 122:121-139.
- Dürr G. 1979b. Elektronmikroskopische Untersuchungen am Panzer von Dinoflagellaten. II. *Peridinium cinctum*. *Arch. Protistenk.* 122:80-120.
- Echlin P. 1971. Preparation of labile biological material for examination in the scanning electron microscope. In: *Scanning electron microscopy. Systematic and evolutionary applications*. Ed.: V. H. Heywood. Academic Press, London-New York. pp. 307-315.
- Eddy S. 1930. The fresh-water armored or thecate dinoflagellates. *Trans. Am. Microsc. Soc.* 49(4):277-321.
- Ehrenberg C. G. 1838. *Infusionstiere als vollkommene Organismen*. Berlin- Leipzig. pp. 1-546.
- Elbarächter M. 1993. *Kolkwitzella* Lindemann 1919 and *Preperidinium* Mangin 1913: correct genera names in the *Diplopsalis*-group (Dinophyceae). *Nova Hedwigia* 56(1-2):173-178.
- Entz G. 1926. Beiträge zur Kenntnis der Peridineen. 1. Zur Morphologie und Biologie von *Peridinium borpei* Lemmermann. *Arch. Protistenk.* 56:397-446.
- Eschbach S., Speth V., Hansmann P. & Sitte P. 1990. Freeze-fracture study of the single membrane between host cell and endocytobiont in the dinoflagellates *Glenodinium foliaceum* and *Peridinium balticum*. *J. Phycol.* 26: 224-228.
- Evitt W. R. & Wall D. 1968. Dinoflagellate studies IV. Theca and cyst of recent freshwater *Peridinium limbatum* (Stokes) Lemmermann. *Stanford Univ. Publ., Geol. Sci.* 12(2):1-23.
- Evitt W. R. 1978. Special connotations of "quadra", "penta" and "hexa" in descriptive terminology of dinoflagellates. *Palynology* 2:199-204.
- Evitt W. R. 1985. *Sporopollenin dinoflagellate cysts (Their morphology and interpretation)*. Amer. Assoc. Stratigr. Palyn. Found., Dallas. p. 1-334.
- Fensome R. A., Taylor F. J. R., Norris G., Sarjeant W. A. S., Wharton D. I. & Williams G. L. 1993. A classification of living and fossil dinoflagellates. *Micropaleontology*, Special Publ. Nr. 7. pp. 1-334.
- Fukuyo Y., Hideaki T., Chihara M. & Matsuoka K. (Eds.) 1990. *Red tide organisms in Japan -An illustrated taxonomic guide-*. U.Rokakuho Publ., Tokyo. pp. i-xv+1-430.
- García de Emiliani M. O. 1976. Sistemática y variaciones cuali-cuantitativas diurnas del fitoplancton en el "Lago del Parque General Belgrano". *Physis B* 35(90):17-38.
- Graham H. W. 1942. Studies on the morphology, taxonomy and ecology of the Peridiniales. Publication 542. - Carnegie Institution, Washington.



- Guarrera S. A. 1950. Estudios hidrobiológicos en el Río de la Plata. - Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", ser. Botánica 2: 1-62.
- Guerrero J. M. & Echenique R. O. 1997. *Ceratium hirundinella* blooms in Argentine reservoirs. *Harmful Algae News* 16:3.
- Hargraves P. E. & Viquez M. R. 1981. Dinoflagellate abundance in the Laguna Botos, Poás Volcano, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 29(2):257-264.
- Hayhome B. A. & Pfister L. A. 1983. Electrophoretic analysis of soluble enzymes in five freshwater dinoflagellate species. *Am. J. Bot.* 70(8):1165-1172.
- Head M. J. 1996. Modern dinoflagellate cysts and their biological affinities. In: *Palynology: Principles and applications* (Vol. 3). Ed.: J. Jansoni & D. C. McGregor. Am.Assoc.Stratigr.Palynol.Found., Dallas. pp. 1197-1248.
- Hickel B. & Pollinger U. 1988. Identification of the bloom-forming *Peridinium* from lake Kinneret (Israel) as *P. gatunense*. *Br. phycol. J.* 23:115-119.
- Höll K. 1928. Ökologie der Peridineen. *Pflanzenforsch.* 11:1-105.
- Holt J. R. & Pfister L. A. 1981. A survey of auxotrophy in five freshwater dinoflagellates (Pyrrophyta). *J. Phycol.* 17(4):415-416.
- Holt J. R. & Pfister L. A. 1982. A technique for counting chromosomes of armored dinoflagellates, and chromosome numbers of six freshwater dinoflagellate species. *Amer.J.Bot.* 69(7): 1165-1168.
- Holt J. R. 1983. Culture-induced aneuploid in the freshwater dinoflagellate *Peridinium willei* Huitfeld-Kaas. *J. Phycol.* 19(2 suppl.):?. (Abstract)
- Huber-Pestalozzi G. 1950. Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae. In: *Die Binnengewässer. XVI. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie*. Ed.: H. -J. Elster & W. Ohle. Schweizerbart'sche Verlag., Stuttgart. pp. 1-330.
- Huber-Pestalozzi G. 1968. Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae. In: *Die Binnengewässer. XVI. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie*. Ed.: H. -J. Elster & W. Ohle. Schweizerbart'sche Verlag., Stuttgart. 2nd ed., pp. x+1-332.
- Hutchinson G. E. 1967. *A treatise on limnology. Vol. II. Introduction to lake biology and limnoplankton*. Wiley, New York. pp. i-x+1-1115.
- Iltis A. & Couté A. 1984. Peridinales (Algae, Pyrrophyta) de Bolivie. *Rev. Hydrob. trop.* 17(4):279-280.
- Iltis A. 1993. Recent limnological changes in a saline lake of the Bolivian Altiplano, Lake Poopo. *Intern. J. Salt Lake Res.* 2(1):17-28.
- Imamura K. & Fukuyo Y. 1990b. *Peridinium penardii* (Lemmermann) Lemmermann. En: *Red tide organisms in Japan - An illustrated taxonomic guide* (ed. Y. Fukuyo, T. Hideaki, M. Chihara & K. Matsuoka). pp. 134-135. U. Rokakuho Publ., Tokyo.
- Imamura K. & Fukuyo Y. 1990c. *Peridinium gatunense* Nygaard. In: *Red tide organisms in Japan - An illustrated taxonomic guide* -. Ed.: Y. Fukuyo, T. Hideaki, M. Chihara & K. Matsuoka. U.Rokakuho Publ., Tokyo. pp. 128-129.
- Imamura K. & Fukuyo Y. 1990d. *Peridinium penardiforme* Lindemann. In: *Red tide organisms in Japan - An illustrated taxonomic guide* -. Ed.: Y. Fukuyo, T. Hideaki, M. Chihara & K. Matsuoka. U.Rokakuho Publ., Tokyo. pp. 132-133.

- Imamura K. & Fukuyo Y. 1990e. *Peridinium penardii* (Lemmermann) Lemmermann. In: *Red tide organisms in Japan - An illustrated taxonomic guide* -. Ed.: Y. Fukuyo, T. Hideaki, M. Chihara & K. Matsuoka. U.Rokakuho Publ., Tokyo. pp. 134-135.
- Imamura K. & Fukuyo Y. 1990f. *Peridinium bipes* Stein forma *occultatum* (Lindemann) Lefèvre. In: *Red tide organisms in Japan - An illustrated taxonomic guide* -. Ed.: Y. Fukuyo, T. Hideaki, M. Chihara & K. Matsuoka. U.Rokakuho Publ., Tokyo. pp. 122-123.
- Imamura K. & Fukuyo Y. 1990g. *Peridinium volzii* Lemmermann. In: *Red tide organisms in Japan - An illustrated taxonomic guide* -. Ed.: Y. Fukuyo, T. Hideaki, M. Chihara & K. Matsuoka. U.Rokakuho Publ., Tokyo. pp. 140-141.
- Imamura K. & Fukuyo Y. 1990h. *Peridinium willei* Huitfeldt-Kaas. In: *Red tide organisms in Japan - An illustrated taxonomic guide* -. Ed.: Y. Fukuyo, T. Hideaki, M. Chihara & K. Matsuoka. U.Rokakuho Publ., Tokyo. pp. 142-143.
- Imamura, K. & Fukuyo, Y. 1990a. *Peridinium penardiforme* Lindemann. En: *Red tide organisms in Japan - An illustrated taxonomic guide* (ed. Y. Fukuyo, T. Hideaki, M. Chihara & K. Matsuoka). pp. 132-133. U. Rokakuho Publ., Tokyo.
- Indelicato S. R. & Loeblich A. R. III 1986. A revision of the marine peridinoid genera (Pyrrophyta) utilizing hypothecal-cingular plate relationships as a taxonomic guideline. *Jap. J. Phycol.* 34:153-162.
- Izaguirre I. & Vinocur A. 1994. Typology of shallow lakes of the Salado River basin (Argentina), based on phytoplankton communities. *Hydrobiologia* 227:49-62.
- Izaguirre I., Vinocur A. & O'Farrel I. 1991. Nuevos aportes a la ficología argentina. I. Cuenca del río Salado, (Pcia. Buenos Aires). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 27(3-4):183-199.
- Jørgensen E. 1912. Bericht über die von der schwedischen hydrographischbiologischen Kommission in dem schwedischen Gewässern in den Jahren 1909×10 eingesammelten Planktoproben. *Svenska Hydrog. Biol. Komm.* 4(1913):1-19.
- Kelley I. & Pfiester L. A. 1990. Sexual reproduction in the freshwater dinoflagellate *Gloeodinium montanum*. *J. Phycol.* 26(1):167-173.
- Kelley I. & Pfiester L. A. 1991. Ultrastructure of *Gloeodinium montanum* (Dinophyceae). *J. Phycol.* 27(3):414-423.
- Kisselev I. A. 1950. *Pantzyrnye zhgutikonostsy (Dinoflagellata) morey i presnovodnykh vod SSSR. [Dinoflagelados de los mares y aguas dulces de la URSS]. En: Oprelitel po faune SSSR 33.* Akad. Nauk SSSR, Moscú-Leningrado. pp. 1-278.
- Kisselev I. A. 1954. *Pirofitovye vodorosli. Oprelitel presnovodnykh vodoroslei SSSR.* 6. Gos.Izd.Sov.Nauka SSSR, Moskva. pp. 1-212.
- Kofoed C. A. 1909. On *Peridinium steini* Jørgensen, with a note on the nomenclature of the skeleton of the Peridinidae. *Arch. Protistenk.* 16:25-47.
- Lebour V. M. 1922. Plymouth Peridinians, I, II, III. *Mar. Biol. Assoc. Plymouth N. S.* 12:795-818.
- Lebour V. M. 1925. *The dinoflagellates of northern seas.* Marine Biological Assoc., Plymouth. P. 1-250.
- Lefèvre M. 1925. Contribution á la flore des algues d'eau douce du nord de la France. *Bull. Soc. Bot. France* 5(1):689-699.
- Lefèvre M. 1925. Contribution à la flore des Péridiniens de France. *Rev. Algol.* 2(/1926):327-342.

- Lefèvre M. 1927. Sur les variations tabulaires chez les Péridiniens d'eau douce et leur notation. Diagnoses d'espèces et des variétés nouvelles. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* 33(1):118-122.
- Lefèvre M. 1928. Notes sur *Peridinium cunningtonii* Lemm. et sur quelques formes affines. *Ann. Protistol.* 1(3):119-126.
- Lefèvre M. 1932. Monographie des espèces d'eau douce du genre *Peridinium* Ehrb. *Arch. Bot.* 2(5):1-210+7.
- Lemmermann E. 1899. Ergebnis einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen. *Abh. Natur. Ver. Bremen* 16:313-398.
- Lemmermann E. 1900. Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. III. Neue Schwebalgen aus der Umgegend von Berlin. *Ber. Deutsch Bot. Ges.* 18:24-32.
- Lemmermann E. 1900. Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. VII. Peridinales aquae dulcis et submarinae. *Hedwigia* 39:115-121.
- Lemmermann E. 1904. Das Plankton Swedischer Gewässer. *Ark. Bot.* 2(2):1-209.
- Lemmermann E. 1905. Das Phytoplankton des Meeres. *Beihefte Bot. Zbl. Jena* 19:1-74.
- Lemmermann E. 1905. Die Algenflora der Sandwich-Inseln. *Bot. Jb.* 34
- Lemmermann E. 1905. Über die von Herrn Dr. Walter Volz auf seiner weltreise gesammelten süßwasseralgen. *Abh. Natur. Ver. Bremen* 18:143-174.
- Lemmermann E. 1910. III. Klasse. Peridinales. In: *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete. Algen I.* Gebrüder Borntraeger, Leipzig. pp. 563-712.
- Levander K. M. 1892. I. Wissenschaftliche Mitteilungen. 1. Notiz über die Täfelung der Schallenmembran des *Glenodinium cinctum* Ehb. *Zool. Anz.* 15(405):405-408.
- Levander K. M. 1892. Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. I. *Protozoa. Acta Soc. Fauna et Flora Fennica* 12(2):41-115.
- Lindemann E. 1916. *Peridinium guestroviense* n. sp. und seine Variationsformen. *Arch. Hydrobiol.* 11:490-495.
- Lindemann E. 1919. Untersuchungen über Süßwasserperidineen und ihre Variationsformen. *Arch. Protistenk.* 39:209-262.
- Lindemann E. 1923. Eine Entwicklungshemmung bei *Peridinium borgei* und ihre Folgen. *Arch. Protistenk.* 46:378-382.
- Lindemann E. 1925. Dinoflagellatae. In: *Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches.* 4 Aufl., Bd. I. Ed.: Eyferth-Schönichen. (1925/1926). pp. 1-144.
- Lindemann E. 1925. Peridineen aus Seen der Schweiz. *Bot. Arch.* 10(1-2):205-208.
- Lindemann E. 1925. Peridineen des Oberrheins und seiner Altwässer. *Bot. Arch.* 11(1-2):474-481.
- Lindemann E. 1925. Über finnische Peridineen. *Arch. Hydrobiol.* 15:1-4 + tab. I.
- Lindemann E. 1926. Bewegliche Hüllenförmigkeit und ihr Einfluss auf die Frage der Aartbildung bei Glenodinen. *Arch. Hydrobiol.* 16:437-458.
- Lindemann E. 1931. Die Peridineen der Deutschen limnologischen Sunda-Expedition nach Sumatra, Java und Bali. - *Archiv für Hydrobiologie (Suppl.)* 8: 691-732.

- Lindholm T., Weppling K. & Jensen H. S 1985. Stratification and primary production in a small brackish lake studied by close interval sampling. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 22:2109-2114.
- Lindström K. 1980. *Peridinium cinctum* bioassays of Se in Lake Erken. *Arch. Hydrobiol.* 89(1/2):110-117.
- Lindström K. 1990. Selenium requirement of the dinoflagellate *Peridiniopsis borgei* (Lemm.). *Intern. Rev. ges. Hydrobiol.* 70(1):77-85.
- Ling H. U. & Tyler P. A. 1986. *Freshwater algae, exclusive of diatoms. Research report 3, Part II. A limnological survey of the Alligator rivers region.* Australian Government Publishing Service, Canberra. pp. vi+1-172.
- Ling H. U., Croome R. L. & Tyler P. A. 1989. Freshwater dinoflagellates of Tasmania, a survey of taxonomy and distribution. *Br. phycol. J.* 24(2):111-129.
- Loeblich A. R. III 1980. Dinoflagellate nomenclature. *Taxon* 29(2-3):321-328.
- Mariazzi A. A., Romero M. C. & Arenas P. 1984. Contribución relativa del nannoplancton a la producción primaria y pigmentos fotosintéticos en el Embalse Río Tercero (Córdoba, Argentina) [Relative contribution of nannoplankton to primary production and photosynthetic pigments in Embalse Río Tercero (Córdoba, Argentina)]. *Ecosur* 11(21/22):19-28.
- Mariazzi A. A., Romero M. C. & Conzonno V. H. 1981. Producción primaria, bacterias, nutrientes y otros factores ecológicos en el Embalse del Río Tercero (Córdoba). *Limnobiós* 2(3):153-177.
- Mariazzi A. A., Romero M. C., Conzonno V. H. & Di Siervi M. A. 1986. Ritmo diario de la fotosíntesis, respiración, pigmentos y bacterias heterotróficas (Embalse Río Tercero, Córdoba, Argentina). *Ecosur* 12/13(23-24):23-35.
- Marini T. L. 1939. Trabajos de piscicultura en el Embalse Río Tercero. *Physis* 18(50):497-510.
- Martínez Bustos V. 1933. Contribución al estudio de la microbiología del agua del Río Primero. *Rev. Univ. Nac. Córdoba* 20(7-8):1-97.
- Matsuoka K. 1988. Cyst-theca relationships in the diplopsalid group (Peridinales, Dinophyceae). *Rev. Paleobot. Palynol.* 56:95-122.
- Meunier A. 1910. *Microplankton des Mers de Barents et de Kara. Duc d'Orleans Campagne Arctique de 1907.* Bruxelles, Bullens. pp. 1-355.
- Meunier A. 1919. Microplankton de la Mer Flamande. Part 3. Les péridiniens. *Mem. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique* 8:1-16.
- Olivier S. R. 1961. Estudios limnológicos en la laguna Vitel (Pdo. de Chascomús -Bs. Aires - Argentina) Año III, nr.6. *Agro* 3(6):1-128.
- Olrik K. 1992. Ecology of *Peridinium willei* and *P. volzii* (Dinophyceae) in Danish lakes. *Nord. J. Bot.* 12(5):557-568.
- Ostenfeld C. H. & Nygaard G. 1925. On the phytoplankton of the Gatun Lake, Panama Canal. *Dansk. Bot. Ark.* 4(10):1-16.
- Ostenfeld C. H. 1908. Beiträge zur Kenntnis der Algenflora des Kossogol-Beckens in der nordwestlichen Mongolei, mit spezieller Berücksichtigung des Phytoplanktons. *Hedwigia* 46:365-420.
- Paulsen O. 1931. Trabajos. Etudes sur le microplancton de la mer d'Alboran. *Trab. Inst. Español Oceanogr. , Minist. Fom. , Madrid* 4
- Pearsall W. H. 1929. Form variation in *Ceratium hirundinella* O. F. M. *Proc. Leeds. Phil. Lit. Soc.* 7:432-439.

- Pfiester L. A. 1977. Sexual reproduction of *Peridinium gatunense* (Dinophyceae). *J. Phycol.* 13(1):92-95.
- Pfiester L. A. 1989. Dinoflagellate sexuality. *Intern. Rev. Cytol.* 114:249-272.
- Pfiester L. A. & Carty S. 1985. Note UTEX 1336: *Peridinium cinctum* or *Peridinium volzii* (Dinophyceae)? *J. Phycol.* 21:509-511.
- Pfiester L. A. & Skvarla J. J. 1979. Heterothallism and thecal development in the sexual life history of *Peridinium volzii* (Dinophyceae). *Phycologia* 18:13-18.
- Playfair G. I. 1912. Plankton of the Sydney water-supply. *Proc. Linn. Soc. New South Wales* 37(3):512-552.
- Playfair G. I. 1919. Peridineae of New South Wales. *Proc. Linn. Soc. New South Wales* 44(4):793-818.
- Pollinger U. & Berman T. 1977. Quantitative and qualitative changes in the phytoplankton of Lake Kinneret, Israel, 1972-1975. *Oikos* 29:418-428.
- Pollinger U. & Hickel B. 1991. Dinoflagellate associations in a subtropical lake (Lake Kinneret, Israel). *Arch. Hydrobiol.* 120(3):267-285.
- Pollinger U. & Serruya C. 1976. Phased division of *Peridinium cinctum* f. *westii* (Dinophyceae) and development of the Lake Kinneret (Israel) bloom. *J. Phycol.* 12(2):162-170.
- Pollinger U. 1987. Freshwater ecosystems. In: *The biology of dinoflagellates*. Ed.: F. J. R. Taylor. Elsevier, Amsterdam. pp. 502-529.
- Popovský J. & Pfiester L. A. 1986. A taxonomical note on the Section *umbonatum* of the genus *Peridinium* Ehrenberg, 1932 (Dinophyceae). *Arch. Protistenk.* 132:73-77.
- Popovský J. & Pfiester L. A. 1990. *Süßwasserflora von Mitteleuropas. 6. Dinophyceae (Dinoflagellida)*. Gustav Fischer, Stuttgart. pp. 1-272.
- Prescott G. W. 1951. Algae of the Western Great Lakes area. *Cranbrook Inst. Sci. Bull.* # 31:1-946.
- Ricard M. & Bourrelly P. 1982. Quelques algues microscopiques du lagon de l'atoll de Clipperton (Pacifique Tropical Nord). *Cryptogamie, Algol.* 3(1):25-31.
- Ruttner F. 1952. Planktonstudie der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. *Arch. Hydrobiol. (Suppl.)* 21(1-2):1-274.
- Schiller J. 1937. Dinoflagellatae (Peridineae). 2. In: *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich, und der Schweiz. 10. Flagellatae. 3.* Ed.: L. Rabenhorst. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig. pp. 1-589.
- Schilling A. J. 1913. Dinoflagellatae (Peridineae). In: *Die Süßwasserflora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Hft. 3.* Ed.: A. Pascher. Jena. pp. 1-66.
- Schmidt R. J., Gooch V. D., Loeblich A. R. III & Woodland Hastings J. 1978. Comparative study of luminiscent and non luminiscent strains of *Gonyaulax excavata* (Pyrrophyta). *J. Phycol.* 14:5-9.
- Seckt, J. 1956. Estudios hidrobiológicos hechos en aguas de las Cordilleras del Sud. *Biol. Acad. Nac. Cs. Córdoba* 39(3), 1950:290-339.
- Serruya C. & Pollinger U. 1971. An attempt to forecasting the *Peridinium* bloom in Lake Kinneret. *Mitt. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol.* 19:277-291.
- Solari L. C. 1987. Cyanophyta de ambientes lenticos del area platense. I. Variación estacional y floraciones. *Rev. Mus. La Plata (n. s., Bot.)* 14(95):149-162.

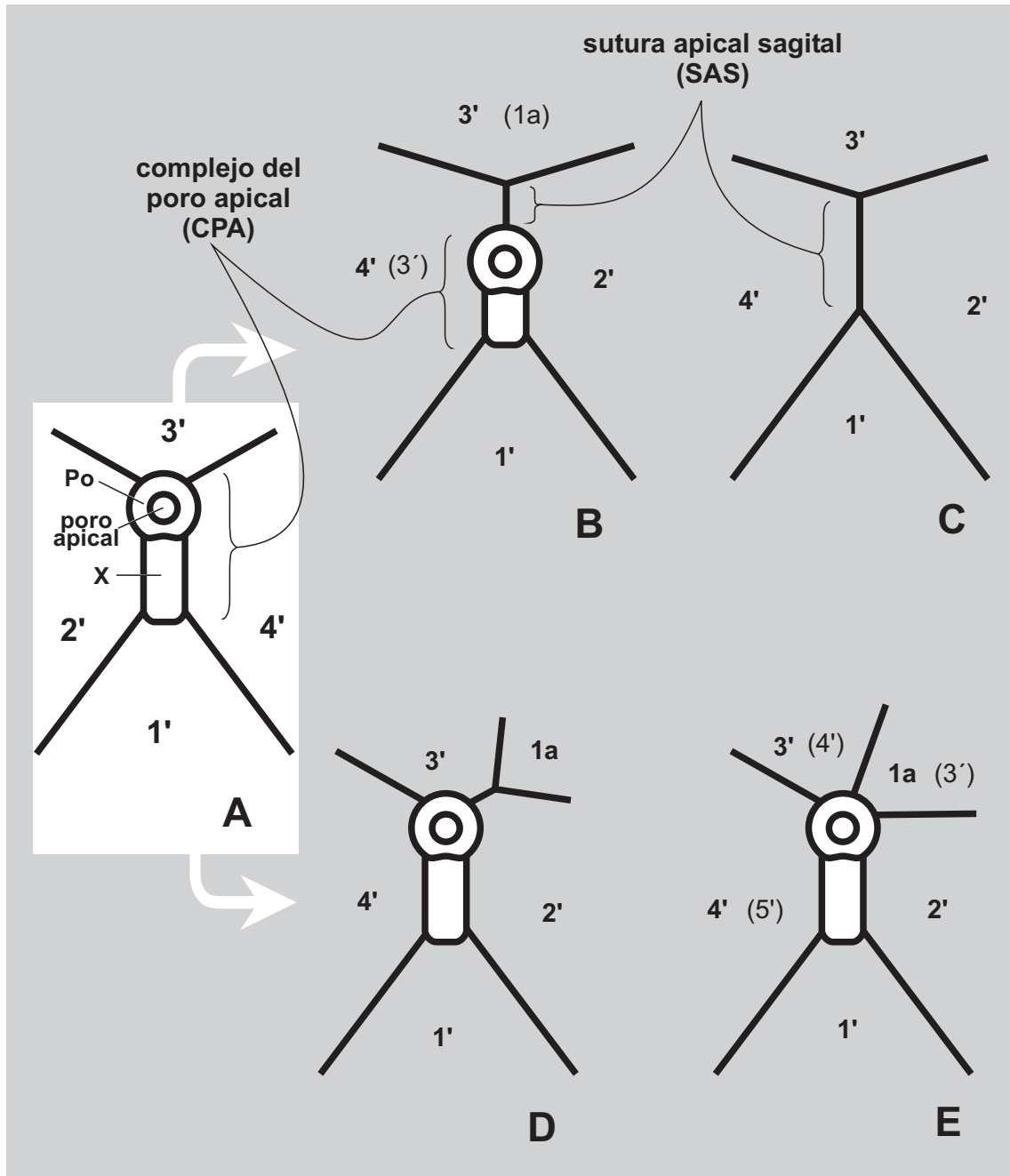
- Sousa e Silva E. 1989. Different interpretation of the small forms in the cell cycle of dinoflagellates. In: *IV Conference on modern and fossil dinoflagellates. Abstracts*. Rhode Island. pp. 93.
- Spector D. L., Pfiester L. A. & Triemer R. E. 1981. Ultrastructure of the dinoflagellate *Peridinium cinctum* f. *ovoplanum*. II. Light and electron microscopic observations on fertilization. *Amer. J. Bot.* 68(1):34-43.
- Steidinger K. A. & Balech E. 1977. *Scrippsiella subsalsa* (Ostenfeld) comb. nov. (Dinophyceae) with a discussion on *Scrippsiella*. *Phycologia* 16(1):69-73.
- Stein F. 1883. *Der Organismus der Flagellaten nach einigen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet. Der Organismus der Infusionstiere. III Abt. Die Naturgeschichte der Flagellaten oder Geiselinfusorien. II Hälfte: Die Naturgeschichte der arthrodelen Flagellaten. Enleitung und Erklärung der Abbildungen*. Leipzig. pp. 1-30, Pl. 1-25.
- Taylor F. J. R. 1987a. Dinoflagellate morphology. In: *The biology of dinoflagellates*. Ed.: F. J. R. Taylor. Blackwell, Oxford. pp. 24-92.
- Taylor F. J. R. 1987b. Taxonomy and classification. In: *The biology of dinoflagellates*. Ed.: F. J. R. Taylor. Blackwell, Oxford. pp. 723-731.
- Taylor F. J. R., Sarjeant W. A. S., Fensome R. A. & Williams G. L. 1986. (331)-(334) Proposals to standarize the nomenclature in flagellate groups currently treated by both the Botanical and Zoological Codes of Nomenclature. *Taxon* 35(4):890-896.
- Tell G. 1985. *Catálogo de las algas de agua dulce de la República Argentina (Biblioteca Phycologica, Band 70)*. Cramer, Vaduz. pp. i+iii-1-283.
- Thomasson K. 1953. Studien über südamerikanische Süßwasserplankton. 2. Zur Kenntnis des südamerikanischen Zooplanktons. *Ark. Zool.* 6(10):189-194.
- Thomasson K. 1955. Studies on South American fresh-water plankton. 3. Plankton from Tierra de Fuego and Valdivia. *Acta Horti. Gotob.* 19(6):193-255.
- Thomasson K. 1957. Studies on South American fresh-water plankton. 1. Notes on the plankton from Tierra del Fuego y Valdivia. *Ann. Soc. Nat. Univ. Tartu, N. S. I.* :52-64.
- Thomasson K. 1959. Nahuel Huapi. *Acta Phytogeogr. Suec.* 42:1-83.
- Thomasson K. 1963. Araucanian Lakes. *Acta Phytogeogr. Suec.* 47:1-139.
- Thomasson K. 1964. Plankton and environment of north patagonian lakes (Studies on South American freshwater plankton. 6). *Ann. Soc. Tartu. Nat. Inv. Const. S. N. IV* :9-28.
- Thompson R. H. 1947. Fresh-water dinoflagellates of Maryland. *Chesapeake. Biol. Lab. St. Maryland* 67:3-24.
- Thompson R. H. 1950. A new genus and new records of fresh-water pyrophyta in the Desmokyntae and Dinophyceae. *Lloydia* 13: 277-299.
- Timpano P. & Pfiester L. A. 1986. Cell layers of hypnocygotes in *Peridinium* (Dinophyceae). *Trans. Am. Microsc. Soc.* 105(4):381-386.
- Tippit D. H. & Pickett-Heaps J. D. 1995. Apparent amitosis in the binucleate dinoflagellate *Peridinium balticum*. *J. Cell. Sci.* 21:273-289.
- Tomas C., Cox E. R. & Steidinger K. A. 1973. *Peridinium balticum* (Levander) Lemmermann, an unusual dinoflagellate with mesocaryotic and eucaryotic nucleus. *J. Phycol.* 9:91-98.

- Toriumi S. & Dodge J. D. 1993. Thecal apex structure in the Peridiniaceae (Dinophyceae). *Eur. J. Phycol.* 28:39-45.
- Tracanna B. C. 1985. Algas del noroeste argentino (excluyendo las diatomophyceae). *Opera Lilloana* 35:1-136.
- Tracanna B. C., Seeligmann C. & Mirande V. 1996. Estudio comparativo de la comunidad fitoplanctónica de dos embalses del noroeste argentino. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 27(1):13-22.
- Uherkovich G. & Rai H. 1979. Algen aus dem Rio Negro und seinen Nebenflüssen. *Amazoniana* 4:611-638.
- Uherkovich G. 1976. Algen aus den Flüssen Rio Negro und Rio Tapajós. *Amazoniana* 4: 465-515.
- Woloszynska J. 1912. Das Phytoplankton einiger javanischer Seen mit Berücksichtigung des Sawa-Planktons. *Bull. Acad. Sci. Cracovie, Ser. B* 6:649-704.
- Woloszynska J. 1915. Neue Peridineen-Arten, nebst Bemerkungen über den Bau der Hülle bei *Gymno-* und *Glenodinium*. *Bull. Acad. Sci. Cracovie, Ser. B* :114-122.
- Woloszynska J. 1916. Polnische Süßwasser-Peridineen. *Bull. Acad. Sci. Cracovie, Ser. B* 8-10 (1915):260-285.
- Woloszynska J. 1923. Javanische Süßwasserperidineen. *Acta Soc. Bot. Pol.* 1:263-266.
- Woloszynska J. 1928. Dinoflagellatae polskiego Bałtyku i Blot nad Piasniku. *Arch. Hydrobiol. Rybactwa* 3(3-4) [1929]:153-278.
- Woloszynska J. 1930. Beitrag zur Kenntnis des Phytoplankton tropischen Seen. *Arch. Hydrobiol. Rybactwa* 5:159-169.
- Wynne D. 1977. Alterations in activity of phosphatases during the *Peridinium* bloom in lake Kinneret. *Physiol. Plant.* 40:219-224.
- Yacubson S. 1965. El fitoplancton de la laguna de Chascomús (Prov. de Buenos Aires) con algunas consideraciones ecológicas. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hidrobiol.* 1(7):197-267.
- Zalocar Y., Vallejos R. E. & Pizarro H. N. 1986. Aspectos ecológicos de la fícofora de ambientes acuáticos del Chaco Oriental (Argentina). *Amb. Subtrop.* 1:92-111.

**LAMINAS**

1 a 28





### Lámina 1.- Área apical y correlación tabular en Peridiniaceae

Relación del complejo del poro apical con las placas apicales, y origen de la "quinta" placa apical. Entre corchetes se señala la notación alternativa, que no refleja las homologías.

**A:** Complejo del poro apical (CPA) y placas adyacentes con la configuración más frecuente.

**B:** Coexistencia del CPA y la sutura apical sagital (SAS).

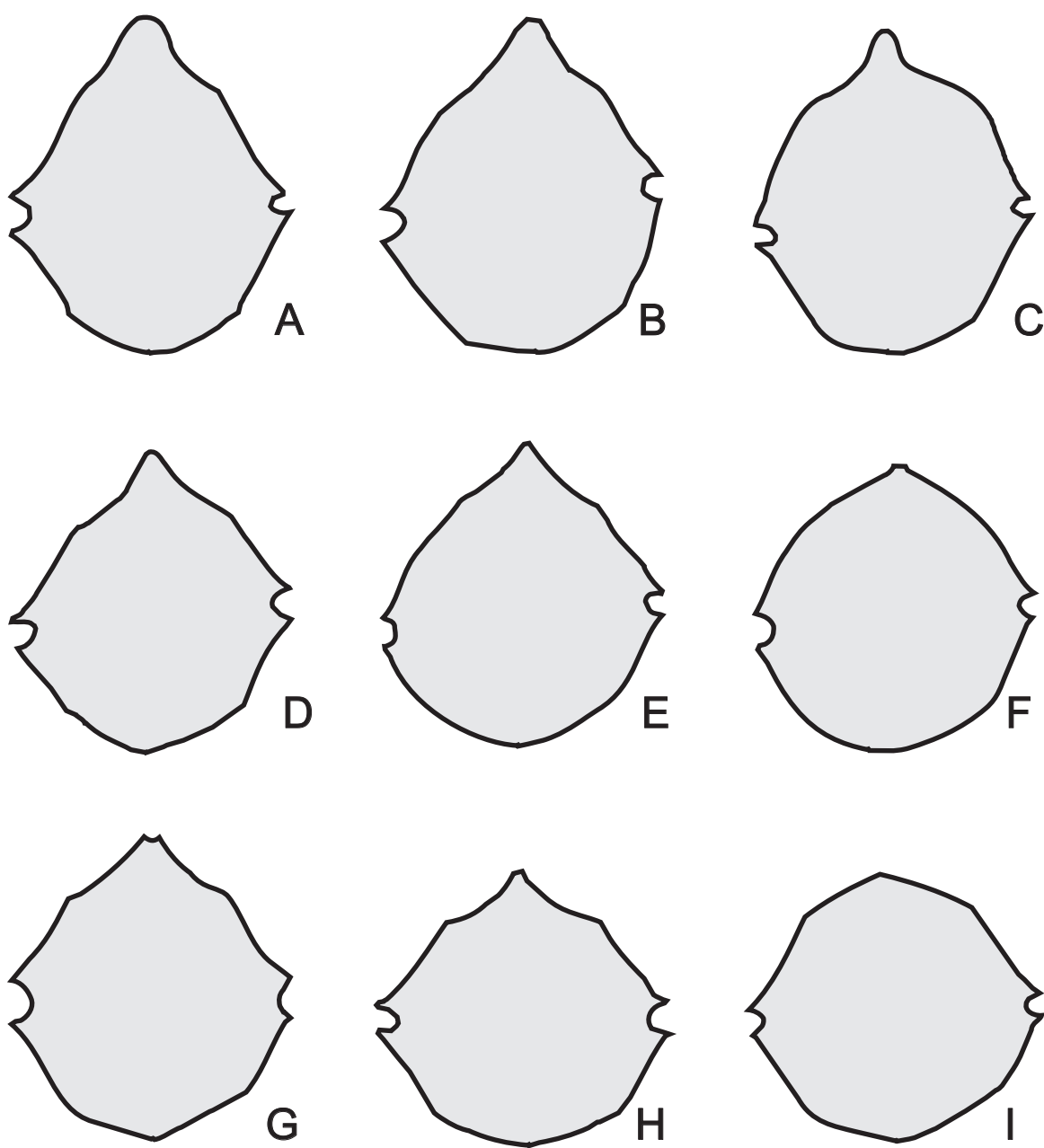
**C:** La SAS en ausencia del CPA.

Si en el caso **A** y **C** se utiliza un tipo de notación, no hay motivo para utilizar una diferente (entre corchetes) en **B**.

**D y E:** Origen de la "quinta placa apical"; en los casos cuando hay cinco placas en contacto con el ápice, si se tiene en cuenta la homología entre las placas, una de ellas debe ser considerada como placa intercalar.

**D:** Configuración del área apical en *P. cunningtonii*.

**E:** Configuración del área apical en *P. cunningtonii*, *P. quadridens* y *P. thompsonii*, tres especies emparentadas con la transformación de una placa intercalar (1a) en una apical (llamada generalmente 3').



**Lámina 2.- *Peridiniopsis borgei*: Variación de la silueta de células provenientes de diferentes ambientes.**

**A:** A partir de la figura 1b de Balech, 1961 (como *Ps. cristatum*).

**B:** A partir de la figura 2 de Ricard & Bourrelly, 1982 (como *Ps. cristatum*).

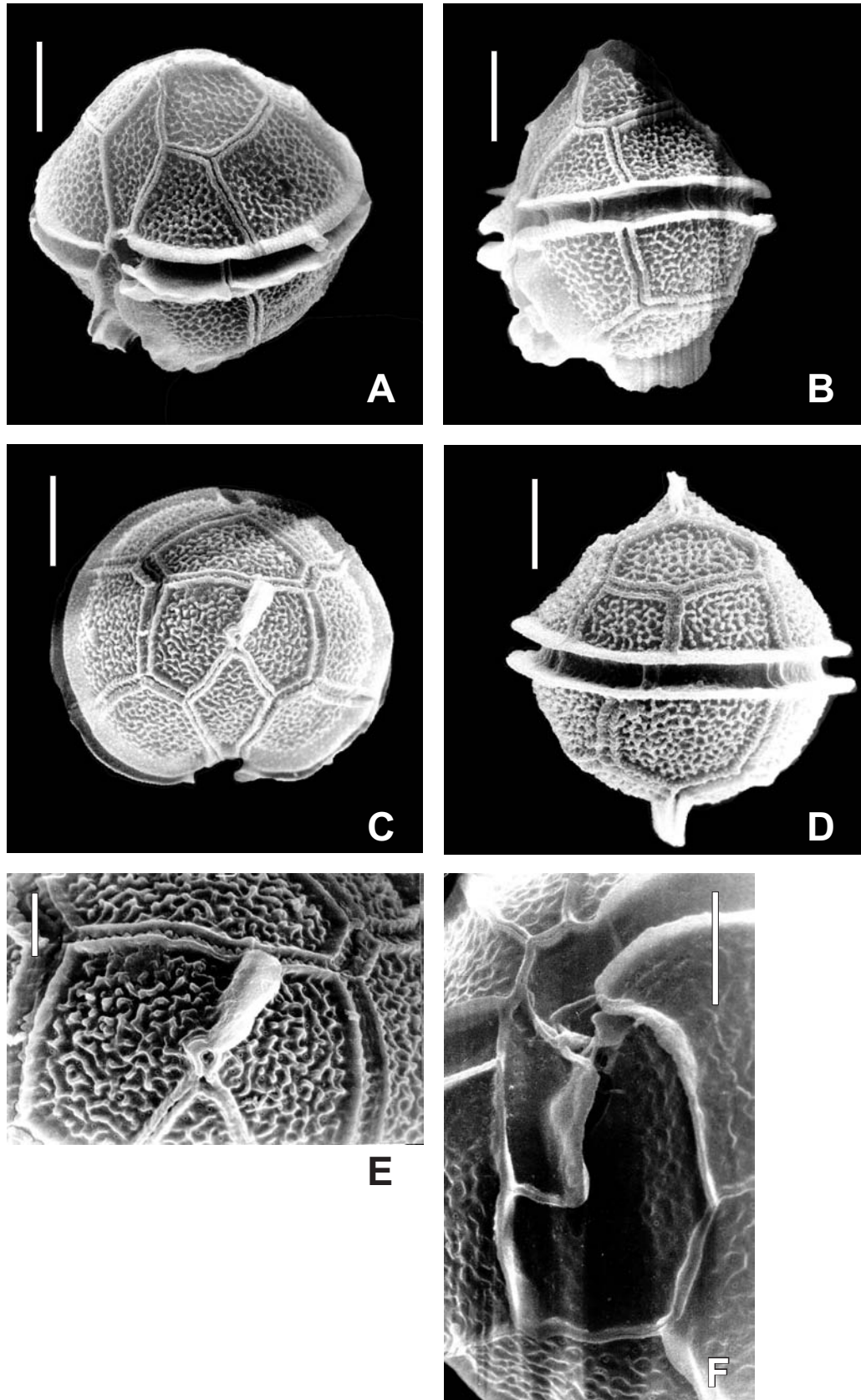
**C:** A partir de la figura 2 de Entz, 1923.

**D, E y H:** A partir de material de la laguna Los Alamos (Mendoza).

**F:** A partir de la figura 85 de Ling et al., 1989.

**G:** A partir de la figura 2 de Entz, 1923.

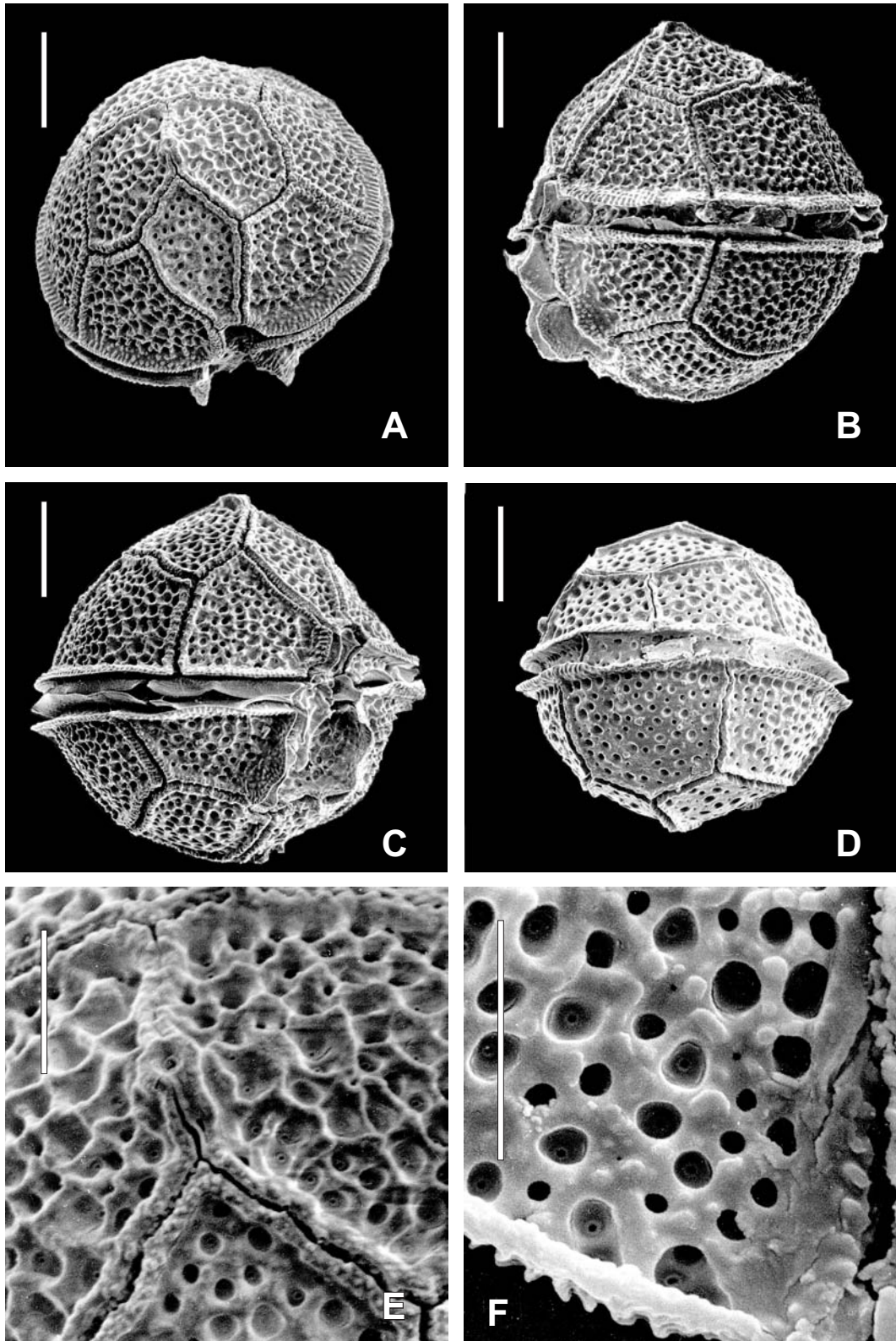
**I:** A partir de un ejemplar de la laguna Las Barrancas (Buenos Aires).



**Lámina 3.- Tecas de *Peridiniopsis borgei*.**

Fotomicrografías MEB; material del la Laguna Los Álamos. Escalas : **A – D** = 10  $\mu$ m; **E y F** = 5  $\mu$ m.

**A:** Vista ventro-lateral izquierda. Nótese la separación de capas al comienzo de la aleta posterior del cingulum. **B:** Vista lateral izquierda. Visión de las crestas apical y antapical, y aletas sulcales. **C:** Vista apical. **D:** Vista dorsal con crestas apical y antapical. **E:** Área apical con poro y cresta apicales. **F:** Área sulcal.



**Lámina 4.- *Peridiniopsis borgei* f. *pachyderma* n. f..**

Fotomicrografías MEB; material del la Laguna Las Barrancas. Escalas : A – D = 10  $\mu$ m; E y F = 5  $\mu$ m.

**A:** Vista apical-ventral.

**B:** Vista lateral izquierda con crestas sulcales. Nótese la separación de capas en las aletas cingulares y sulcales.

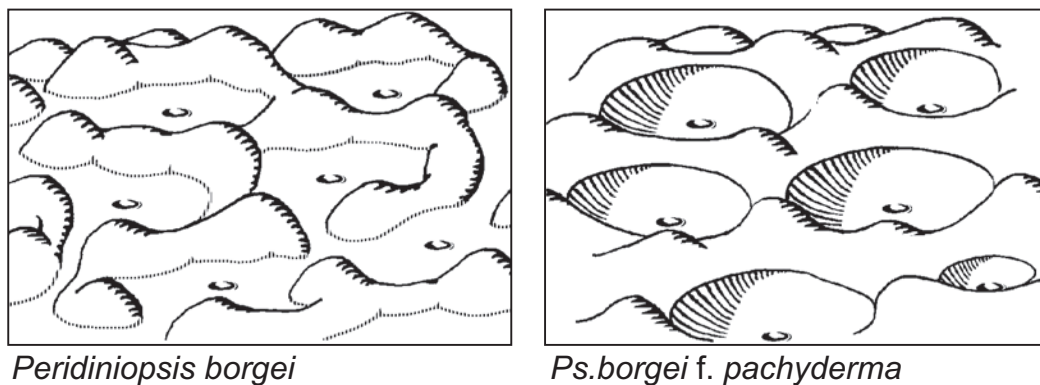
**C:** Vista ventro-lateral Vista lateral izquierda con crestas sulcales. Nótese la separación de capas en las aletas cingulares.

**D:** Vista dorsal de un ejemplar sin crecimiento intercalar.

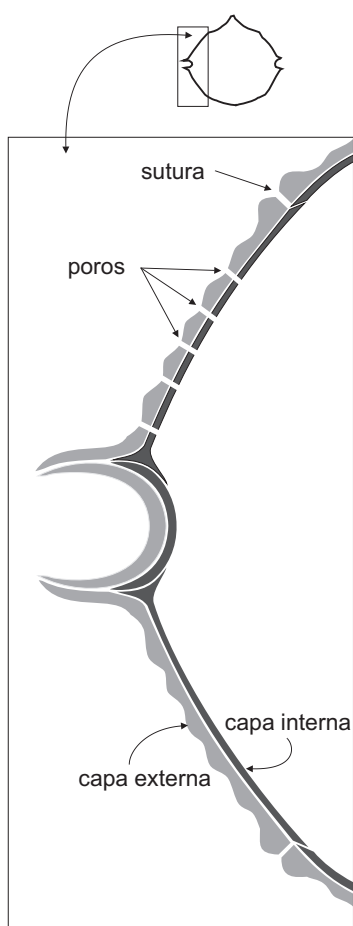
**E:** Área apical, con las placas del complejo apical cubiertas por el relieve ornamental de las placas adyacentes.

**F:** Robusta ornamentación tecal superficial típica de la f. *pachyderma* n. f.

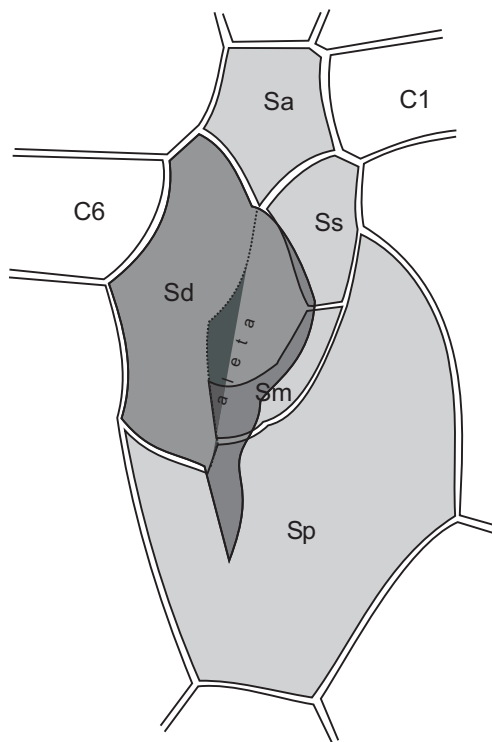




**A**



**B**



**C**

**D**

| 1"   | 2"   | 3"   | 4"   | 5"   | 6" |
|------|------|------|------|------|----|
| C1   | C2   | C3   | C4   | C5   | C6 |
| 1''' | 2''' | 3''' | 4''' | 5''' |    |

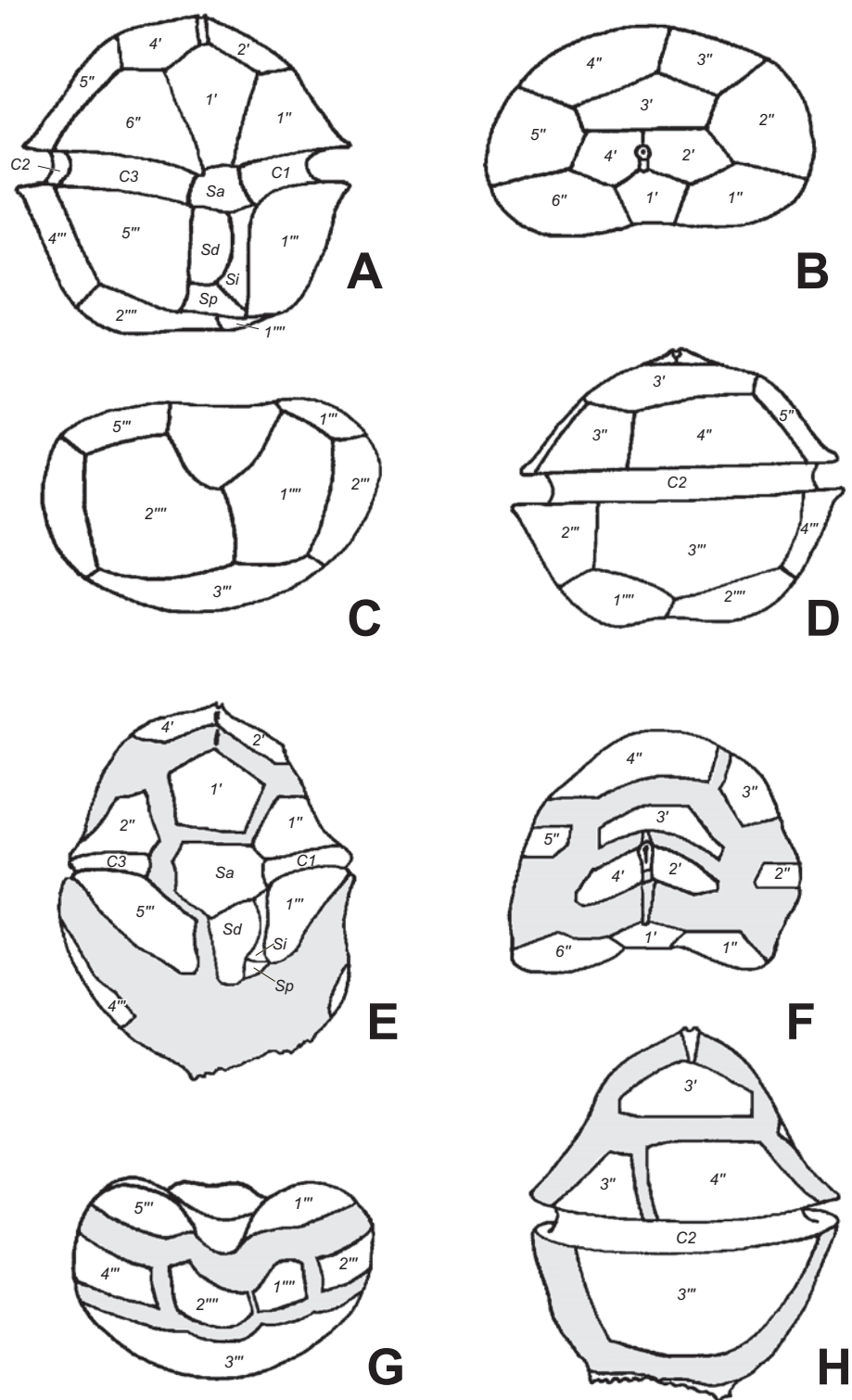
**Lámina 5.- *Peridiniopsis borgei*.**

**A:** Ornamentación tecal superficial. Nótese que la f. *pachyderma* n. f. difiere en el mayor grado de desarrollo de las barras del retículo que terminan formando alvéolos, pero la estructura básica – poros unitarios en el fondo de las depresiones - es la misma en las dos formas, siendo diferente de la existente en *Glochidinium* y *Peridinium*.

**B:** Vista esquemática del corte de la pared tecal de doble capa; sección a la altura del cingulum.

**C:** Placas sulcales de *Peridiniopsis borgei*. El lado interno de la sulcal derecha desarrolla una aleta que protege al poro flagelar y cubre parcialmente a la sulcal media.

**D:** Cingulum de seis placas y su relación con las placas adcingulares.



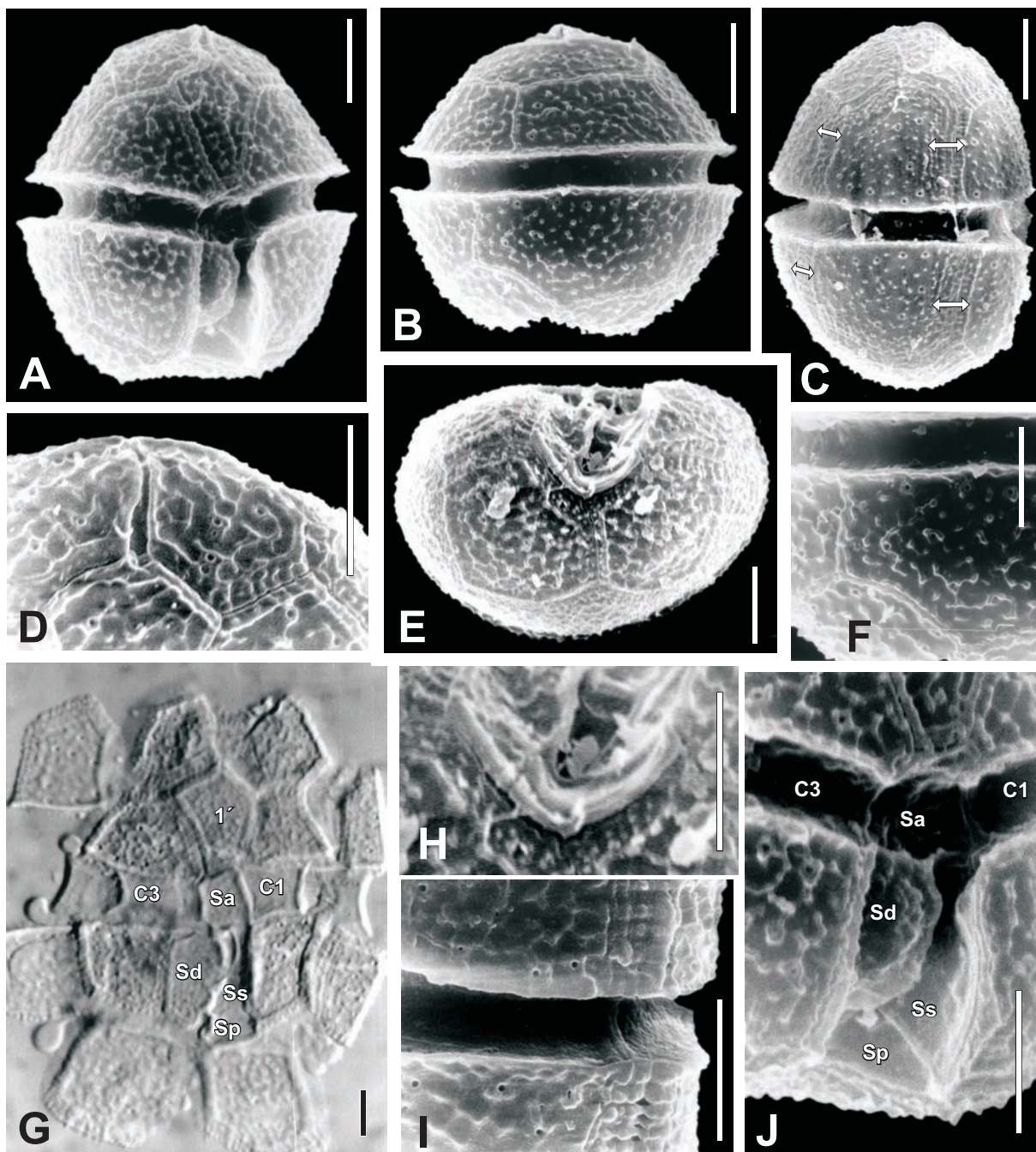
**Lámina 6.- Esquemas de tecas en el género *Glochidinium*, n. gen.**

**A - D:** *Glochidinium penardiforme* n. comb.

**A:** Vista ventral. **B:** Vista apical. **C:** Vista antapical. **D:** Vista dorsal.

**E - H:** *Glochidinium platygaster* n. sp. (bandas intercalares grisadas).

**E:** Vista ventral. **F:** Vista apical. **G:** Vista antapical. **H:** Vista dorsal.

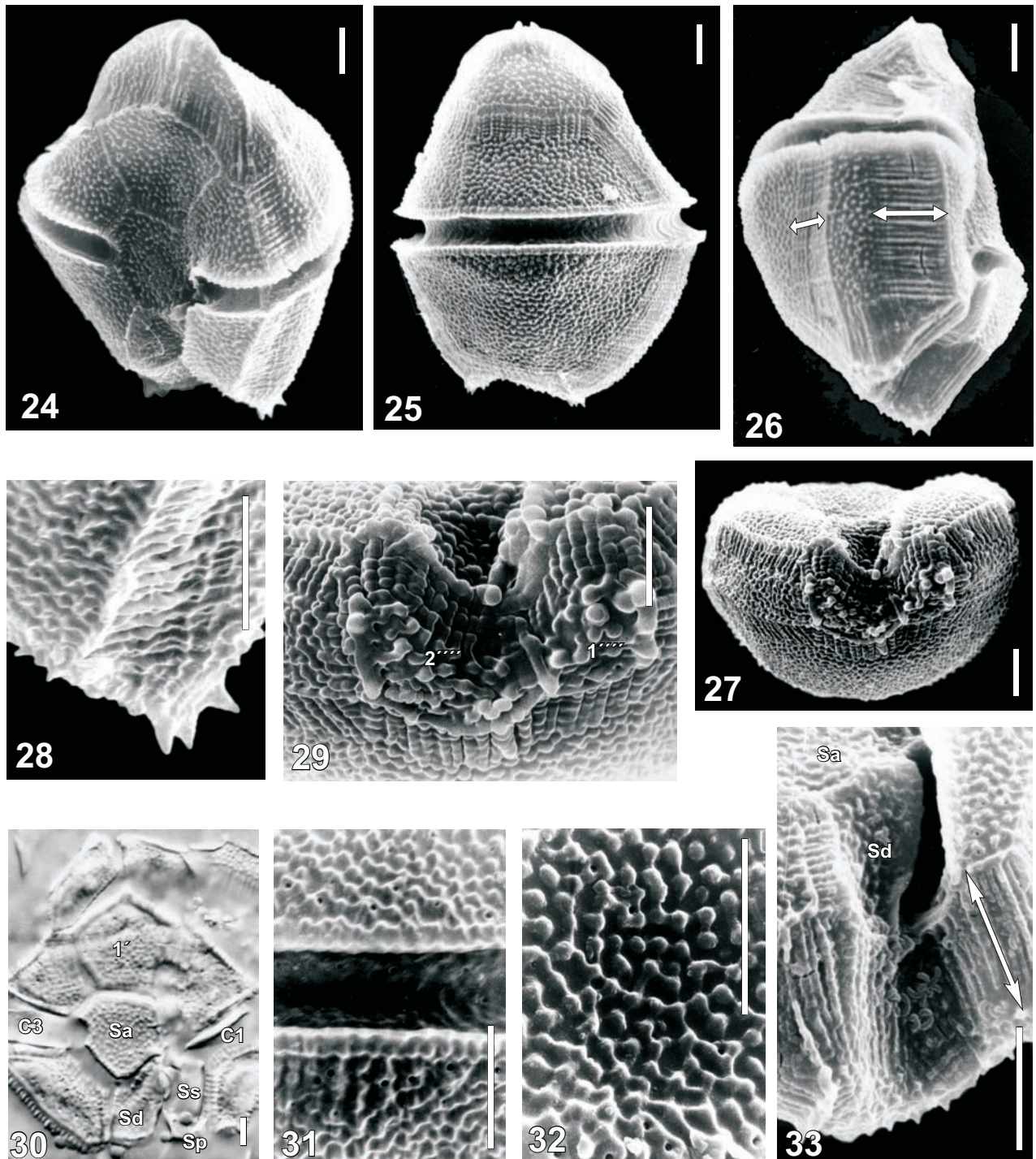


**Lámina 7.- *Glochidium penardiforme* n. comb.**

Fotomicrografías MEB, excepto la figura G (MO). A y J, material del Embalse Río Tercero; B – I, especímenes de El Cadillal. Escalas = 5  $\mu$ m.

**A:** Vista ventral. **B:** Vista dorsal. **C:** Vista lateral derecha. **D:** Área apical y complejo del poro apical. **E:** Vista antapical. **F:** Detalle de la teca dorsal mostrando la ornamentación superficial. **G:** Teca tratada con hipoclorito de sodio: vista de las placas sulcales desmembradas. **H:** Extremo antapical del sulcus: unión de las placas Sd y Sp. **I:** Detalle de una teca en vista lateral derecha mostrando la estructura de las bandas suturales. **J:** Sulcus con las placas sulcales, in situ.





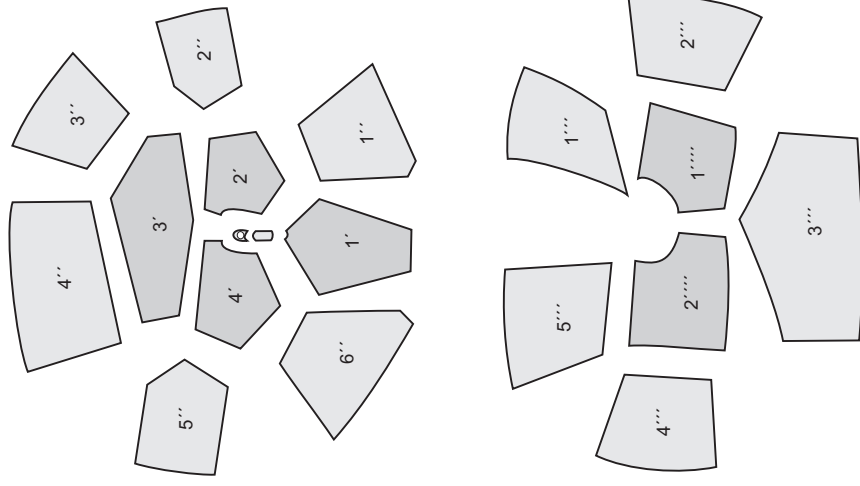
**Lámina 8.- *Glochidium platygaster* n. sp.**

Fotomicrograffias MEB, excepto la figura G (MO). Especímenes de El Cadillal. Escalas = 5  $\mu$ m.

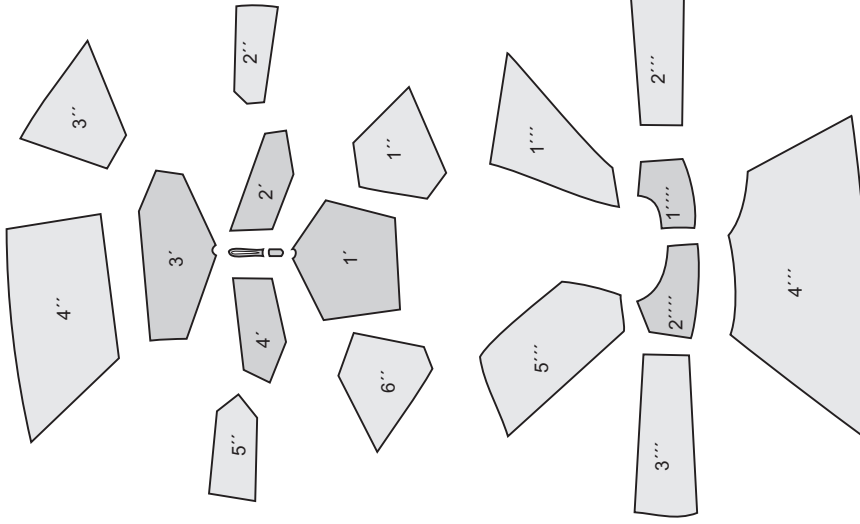
**A:** Vista ventro-apical. **B:** Vista dorsal. **C:** Vista lateral-antapical derecha; las flechas marcan el ancho de las bandas suturales. **D:** Extremo antapical izquierdo con espinas antapicales. **E:** detalle de la teca en vista antapical, mostrando el mayor desarrollo de la ornamentación superficial en las placas antapicales. **F:** Vista antapical. **G:** Teca tratada con hipoclorito de sodio: vista de las placas sulcales desmembradas. **I:** Ornamentación superficial y aletas cingulares. **J:** Ornamentación superficial. **K:** Sulcus en vista ventro-antapical oblicua.



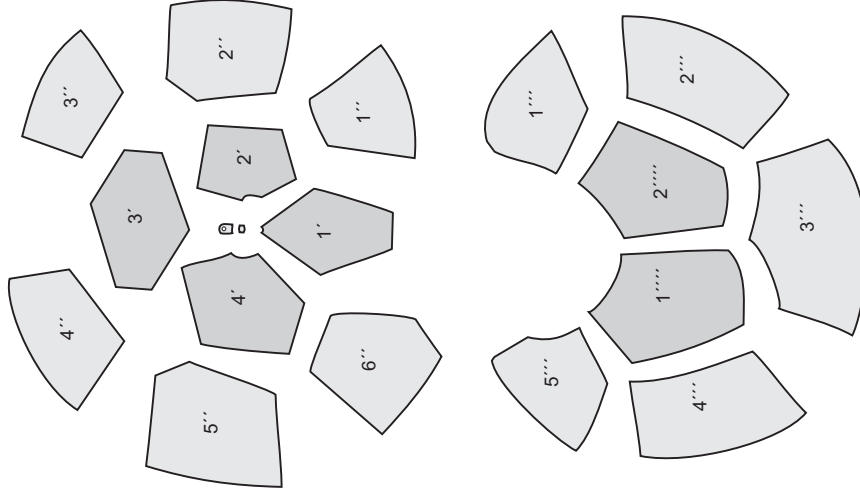
*Glochidinium penardiforme*



*Glochidinium platygaster*

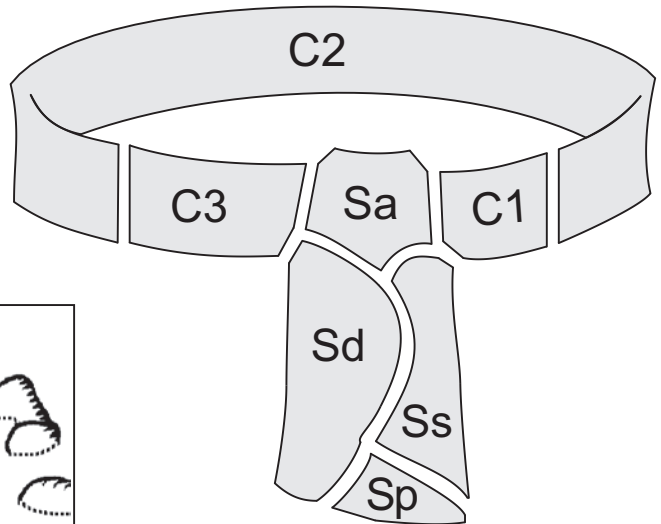
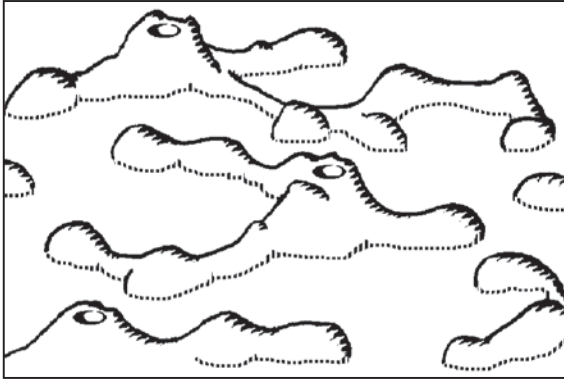


*Peridiniopsis borgei*

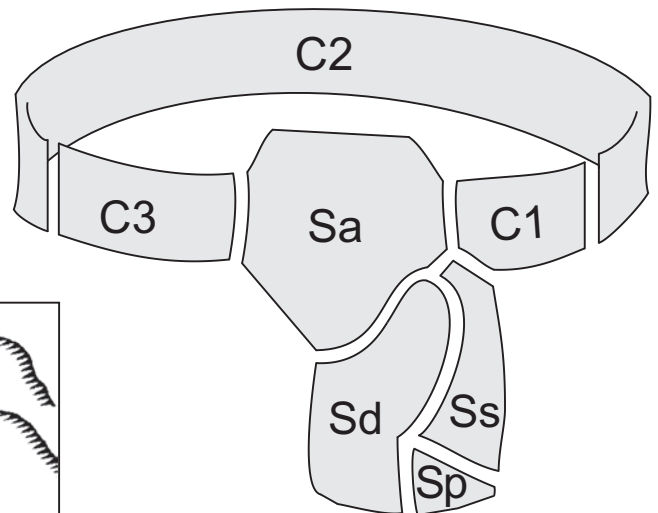
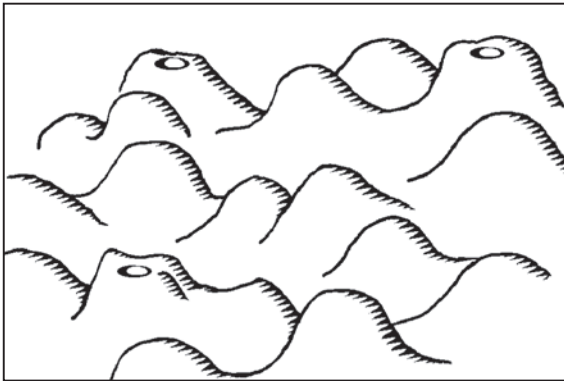


**Lámina 9.-** Proyecciones comparando la tabulación general de *Glochidinium penardiforme*, *G. platygaster* y *Peridiniopsis borgei*.

*G. penardiforme*



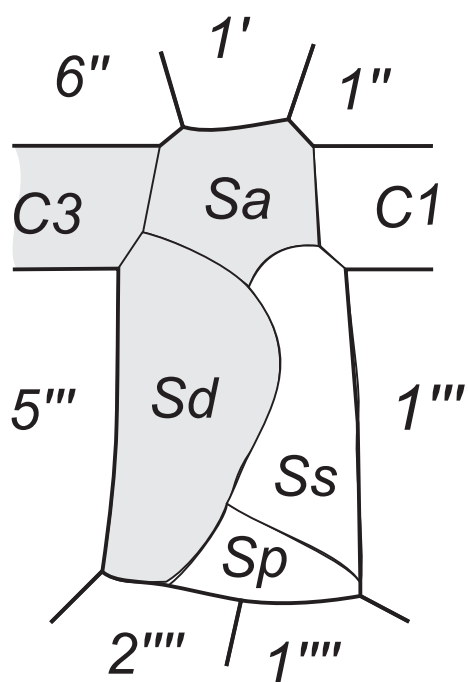
*G. Platygaster* sp. n.



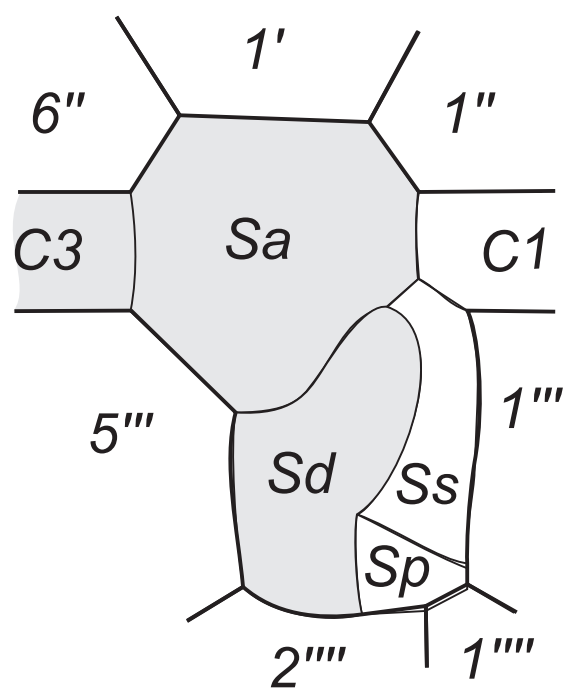
**Lámina 10.- Ornamentación tecal superficial y configuración sulcal y cingular en las dos especies del género *Glochidinium*.**

Nótese que las diferencias consisten en el grado de desarrollo y densidad de los nódulos, pero la estructura básica - nódulos conectados y poros ubicados sobre algunos de ellos - es la misma en las dos especies, siendo diferente de la que se presenta en *Peridiniopsis* y *Peridinium*.

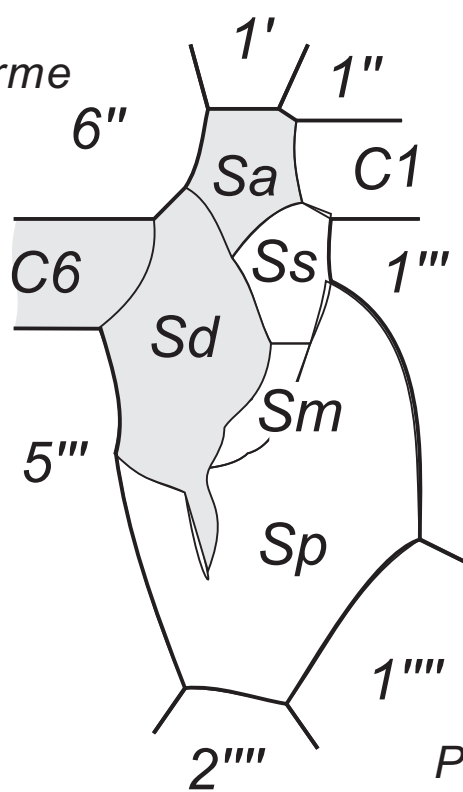
Configuración de los surcos, muy semejantes, pero con una conexión algo diferente a nivel de la tercera placa cingular (ver lámina siguiente).



*G. penardiforme*

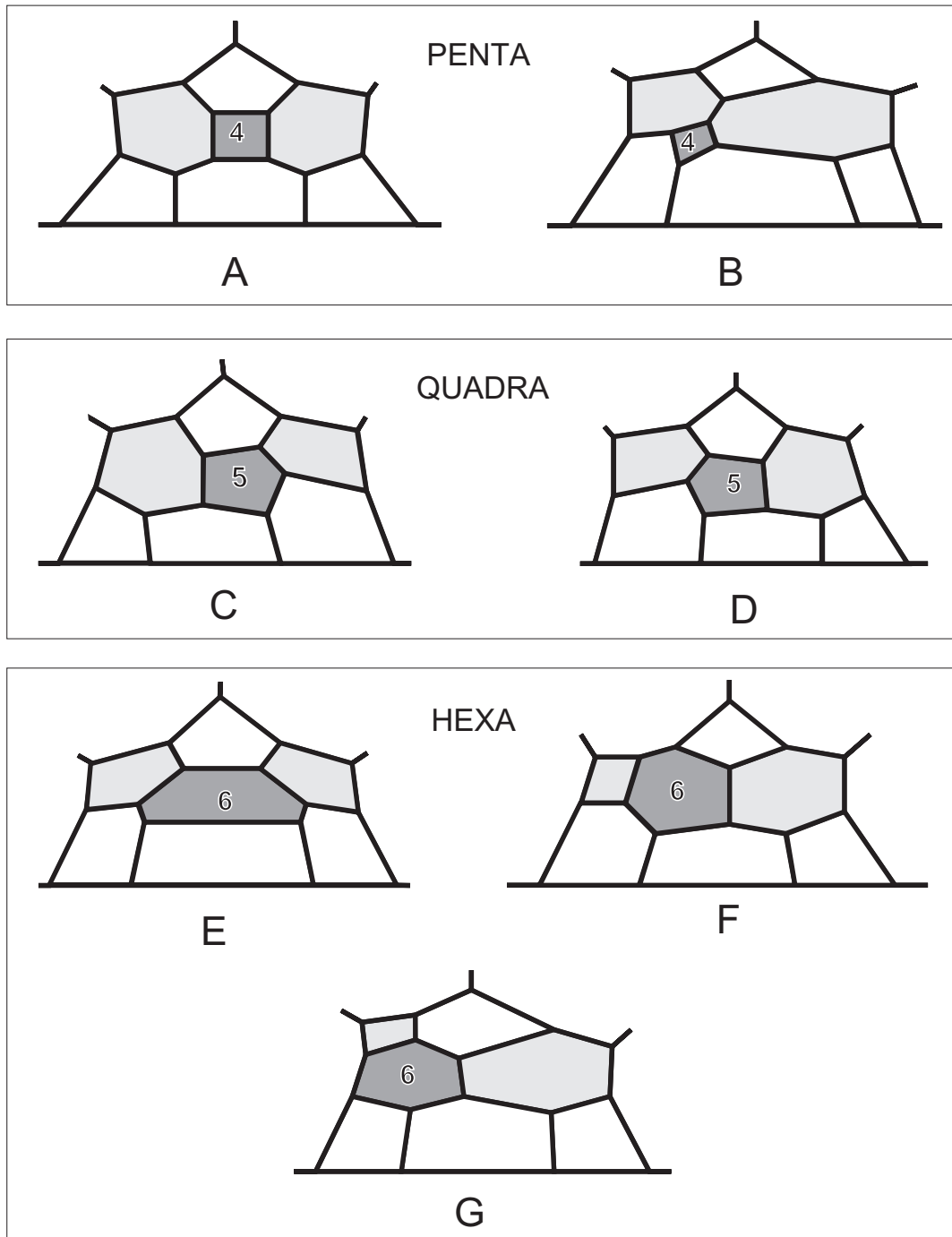


*G. platygaster* n.sp

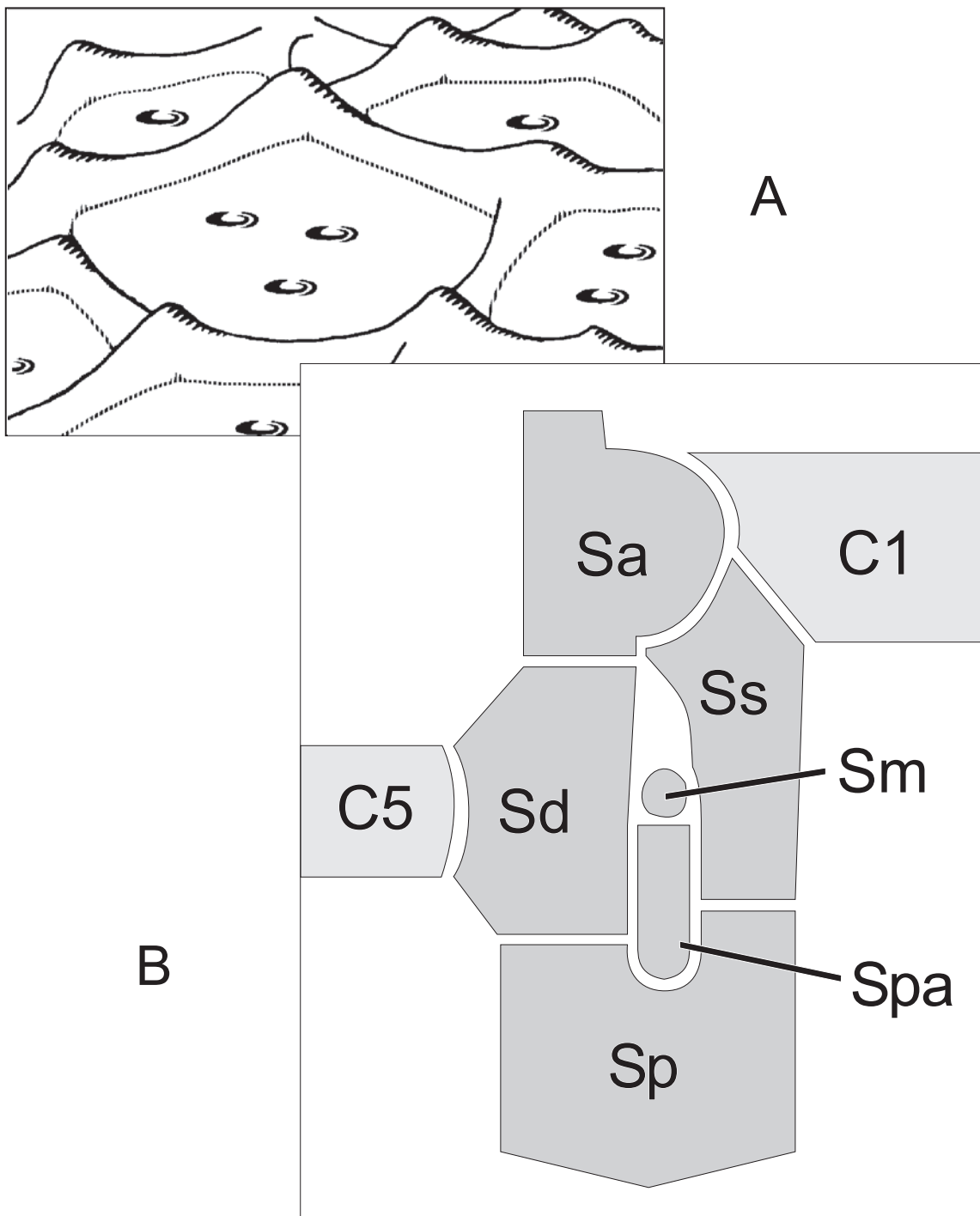


*Ps. borgei*

**Lámina 11.- Organización sulcal comparada** en las dos especies de *Glochidinium* y el género *Peridiniopsis* (*P. borgei*). Notar las diferentes interrelaciones en el área de las placas grisadas.



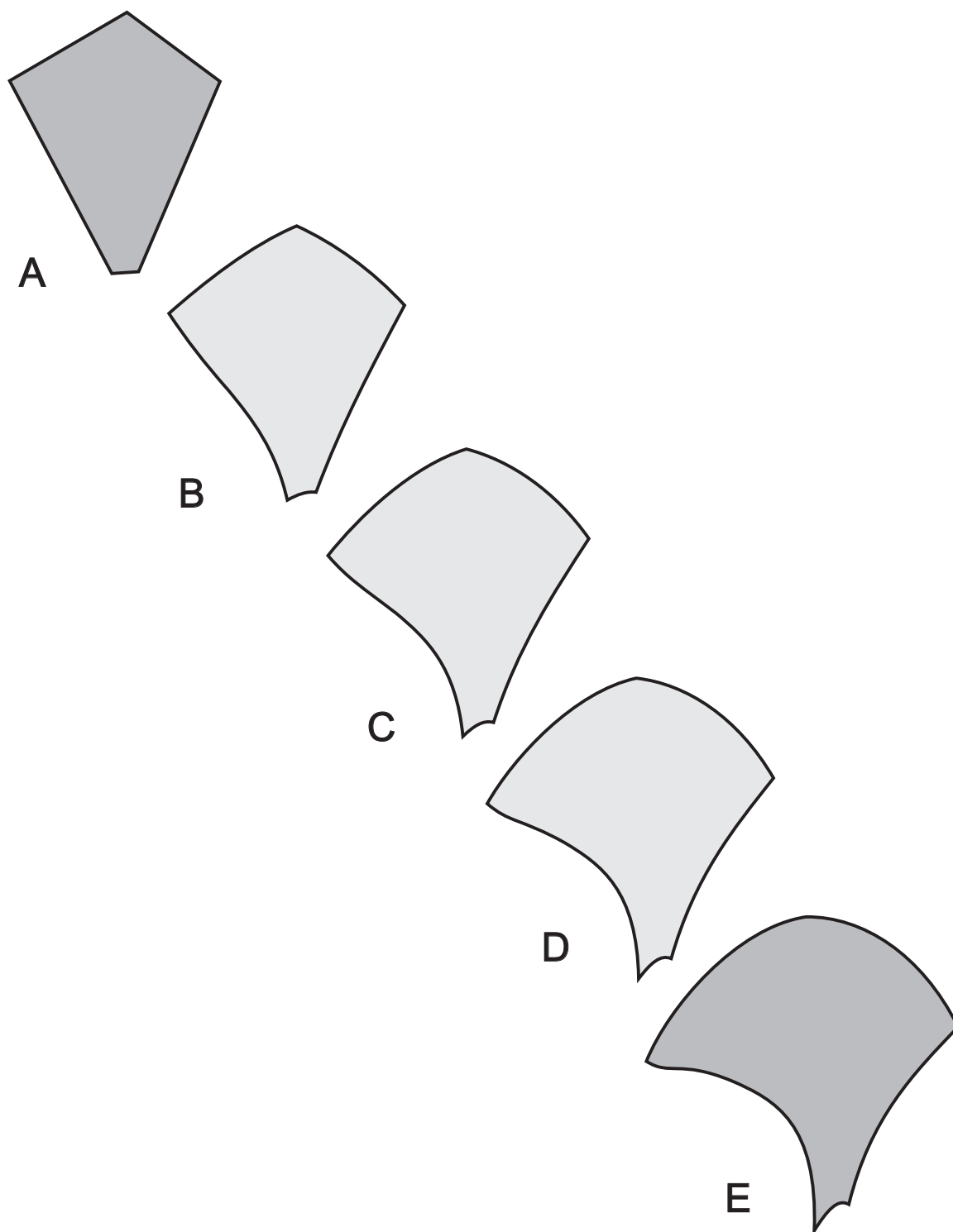
**Lámina 12.- Configuraciones conocidas de tabulación epitecal dorsal en *Peridinium sensu stricto*.** Las cifras en el interior cada placa indican su número de contactos. Placas intercalares resaltadas con grisado; la segunda intercalar con sombreado más intenso). La configuración de las placas dorsales de la epiteca, en particular el número de contactos de la placa intercalar 2a, ha sido utilizado como un importante carácter taxonómico. En *Peridinium* s. s., como en *Protoperidinium* el número de contactos (o de lados) de la 2a puede ser de 4, 5 o 6 (*quadra*, *penta* y *hexa*, respectivamente). *Peridinium* s. s. puede presentar más de una configuración dorsal para cada uno de estos tres tipos de 2a. Por lo tanto, los términos descriptivos *quadra*, *penta* y *hexa*, son insuficientes para definir una configuración tabular. **A:** *P. gutwinskii*, (*P. gatunense*), (*P. palustre* v. *raciborskii*). **B:** *P. palustre*. **C:** *P. gutwinskii*, (*P. bipes*). **D:** *P. gatunense*, *P. cinctum*, *P. baliense*, *P. keyense*, *P. palustre* v. *raciborskii*. **E:** *P. bipes*, *P. limbatum*, *P. playfairi*, *P. guestrowiense*, *P. volzii*, *P. willei*, *P. striolatum*. **F:** *P. wisconsinense*. **G:** *P. allorgei*. (Entre paréntesis las casos poco frecuentes para la configuración dada).



**Lámina 13.- *Peridinium* s. str.: Ornamentación tecal superficial y área sulcal generalizada.**

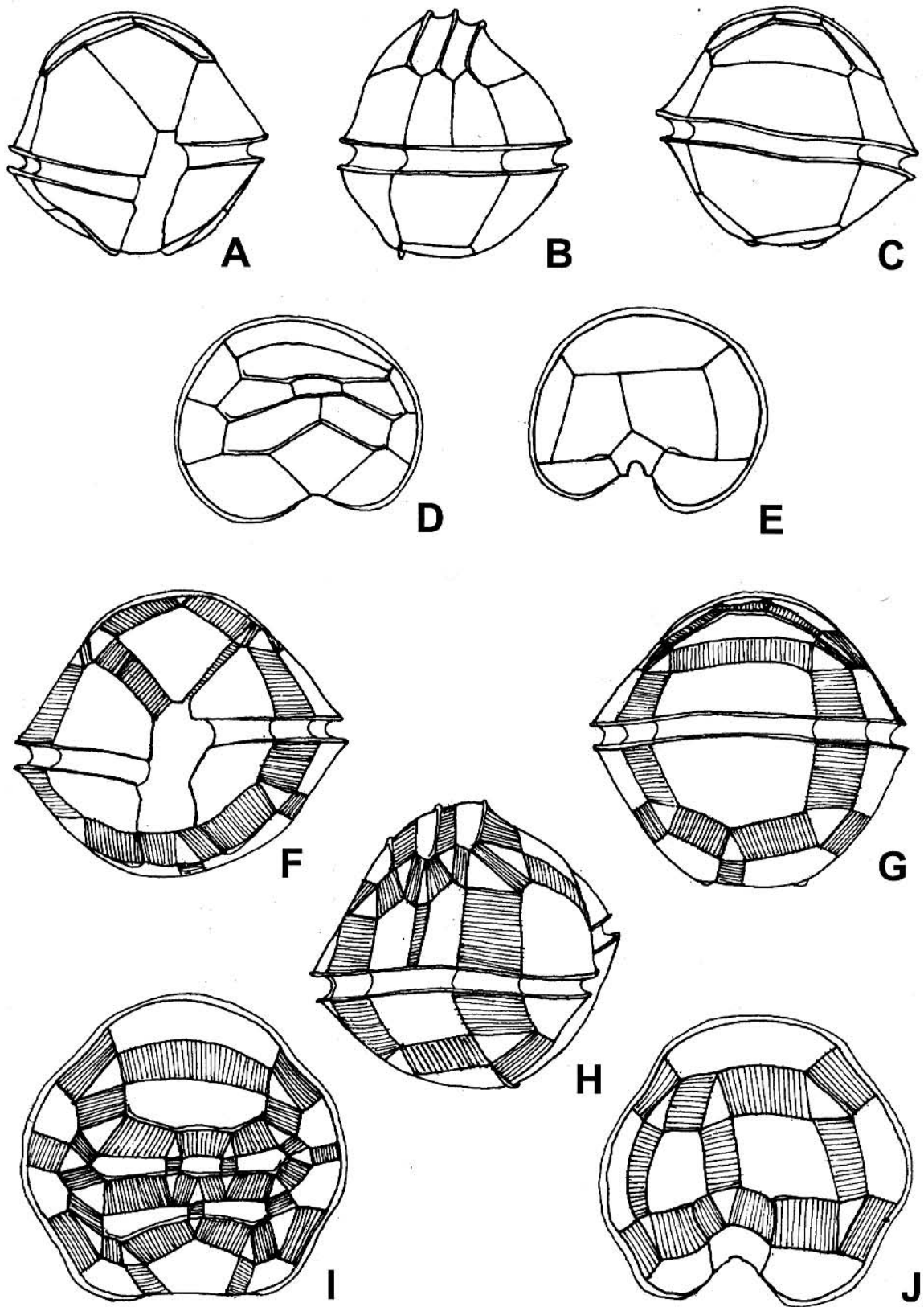
**A:** Ornamentación superficial típica: retículo poligonal con pústulas en los ángulos, delimitando alvéolos con uno a tres poros en el interior de cada alvéolo.

**B:** Esquema de la configuración sulcal típica en el género.



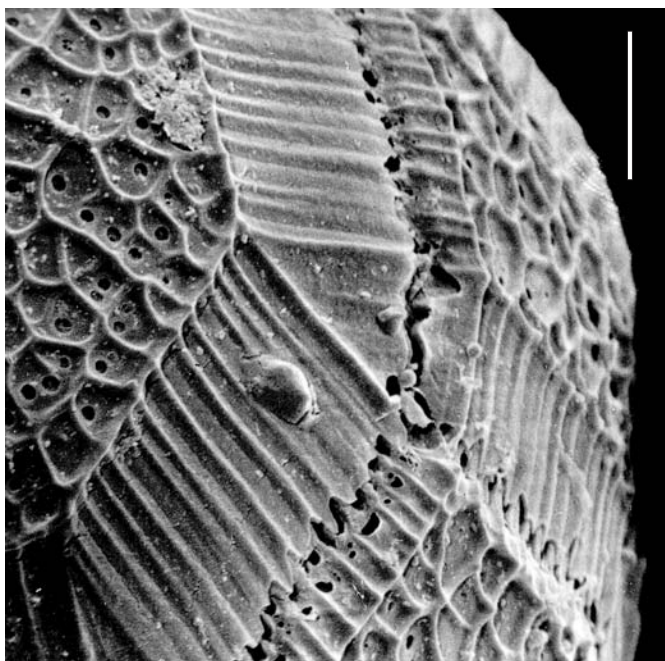
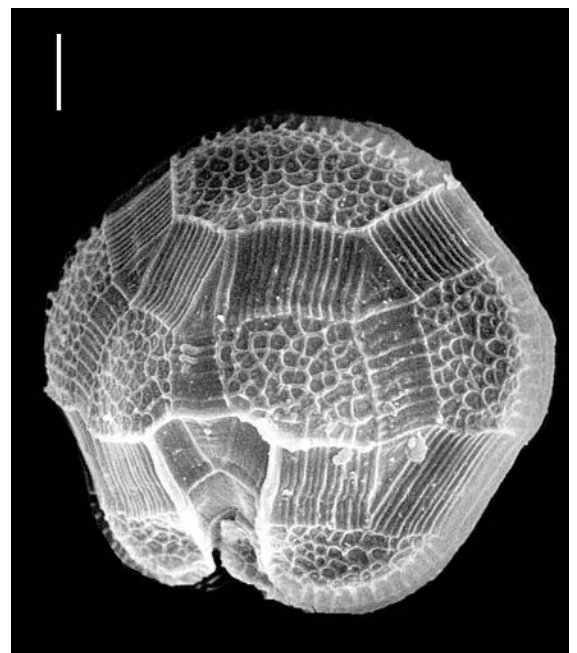
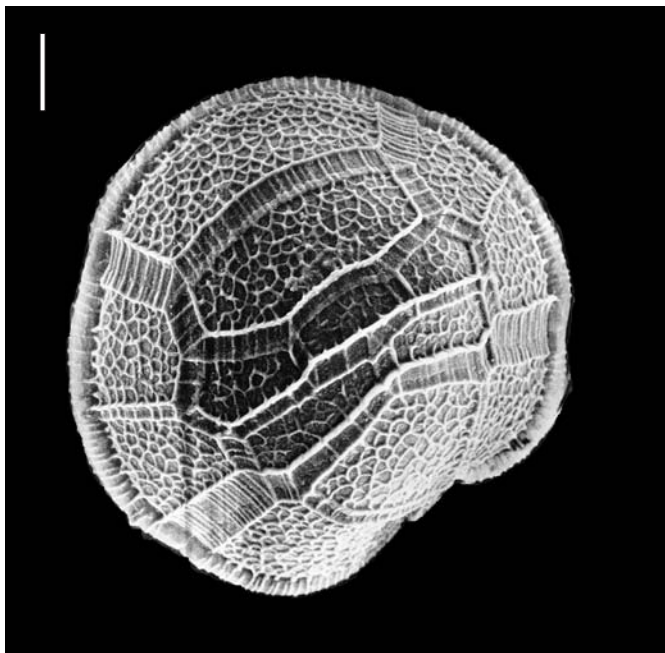
**Lámina 14.- *Peridinium willei*: Variabilidad de la placa rómbica (1').**

Transición entre *P. w.* forma *sphaericum* (A) y *P. w.* f. *lineatum* (E). Imágenes intermedias obtenidas por computación, pero presentes en la naturaleza. La silueta intermedia (C) corresponde a *P. w.* f. *willei*.



**Lámina 15.-** Esquema de las vistas características de dos ejemplares de *Peridinium willei* f. *sphaericum*; A - E: sin desarrollo de bandas intercalares. F - J: Con pronunciado crecimiento intercalar.

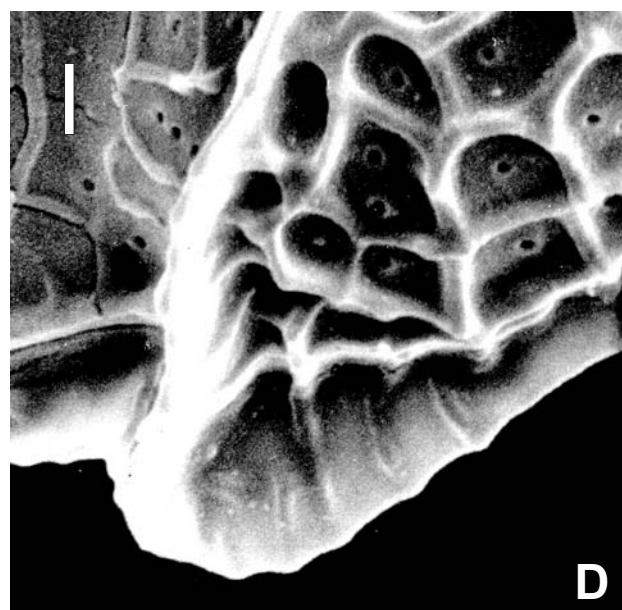
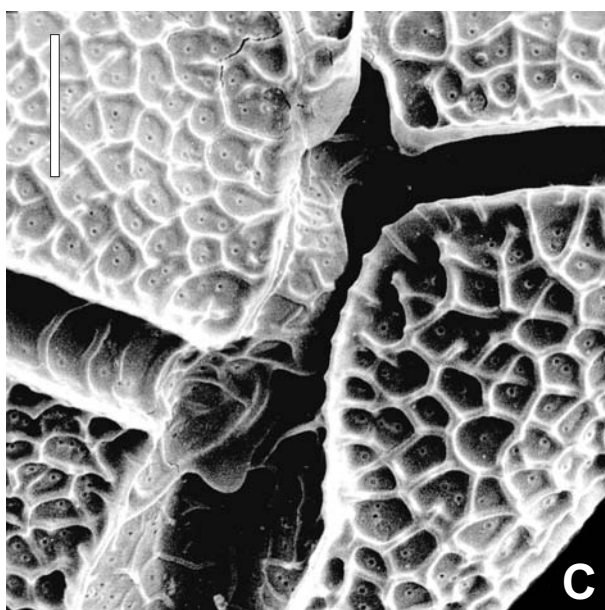
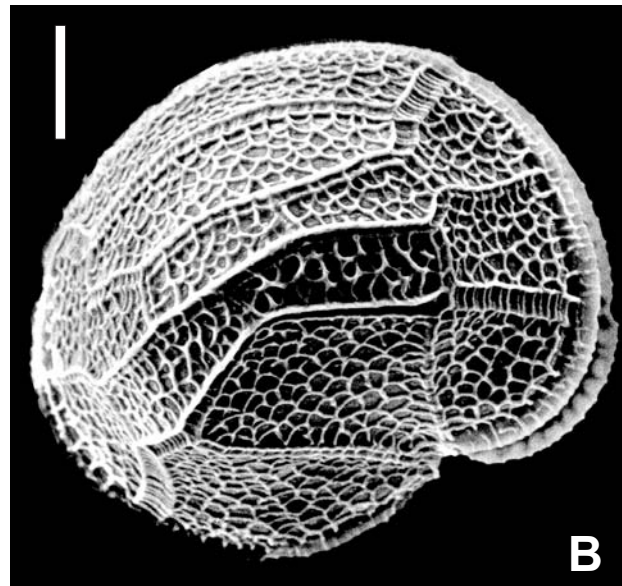
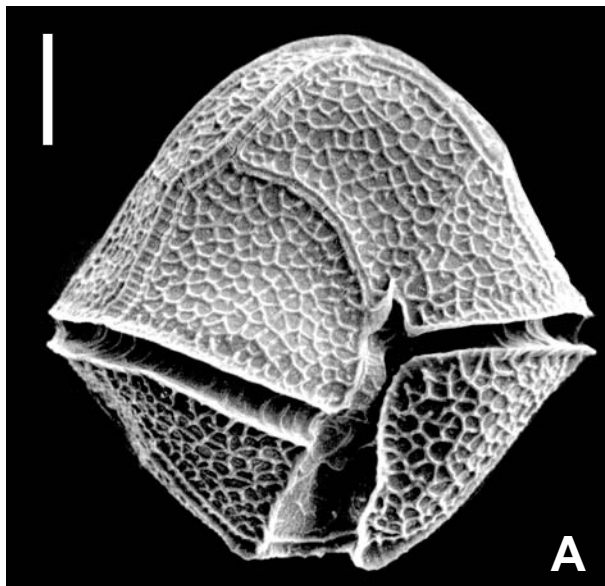




**Lámina 16.- Teca y ornamentación de *Peridinium willei* f. *sphaericum*.**

Fotomicrografías MEB. Material de Piedras Blancas (Nahuel Huapi). Escalas: **A** y **B** = 10  $\mu$ m; **C** y **D** = 5  $\mu$ m.  
**A:** Vista apical. **B:** Vista antapical. Nótese el gran desarrollo de las bandas de crecimiento intercalares. **C:** Ornamentación superficial, unión triple de las bandas intercalares y suturas en una hipoteca. **D:** Área antapical con vista de la placa sulcal posterior y sulcal derecha. Entre ellas la el canal de emergencia del flagelo posterior.

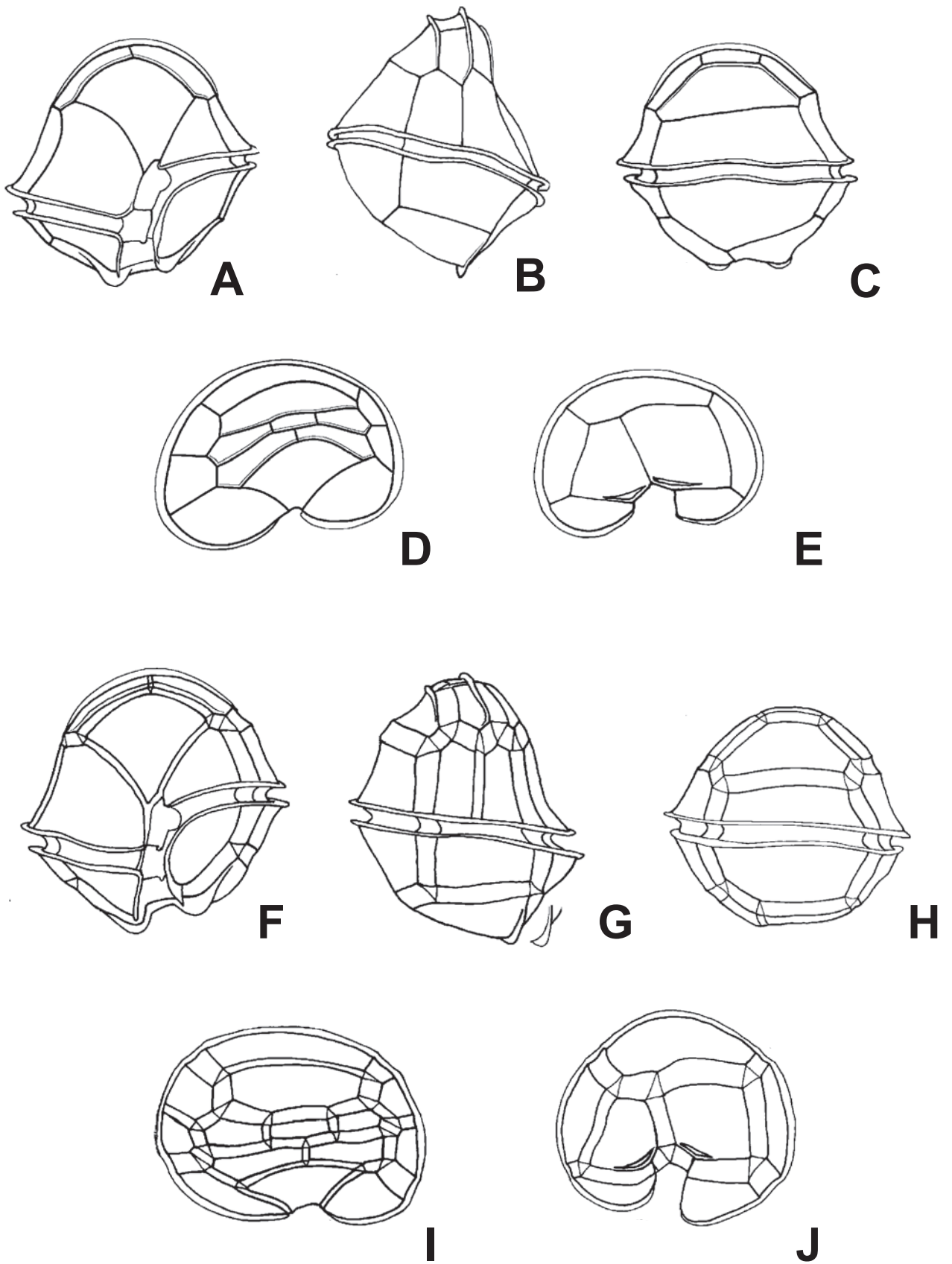




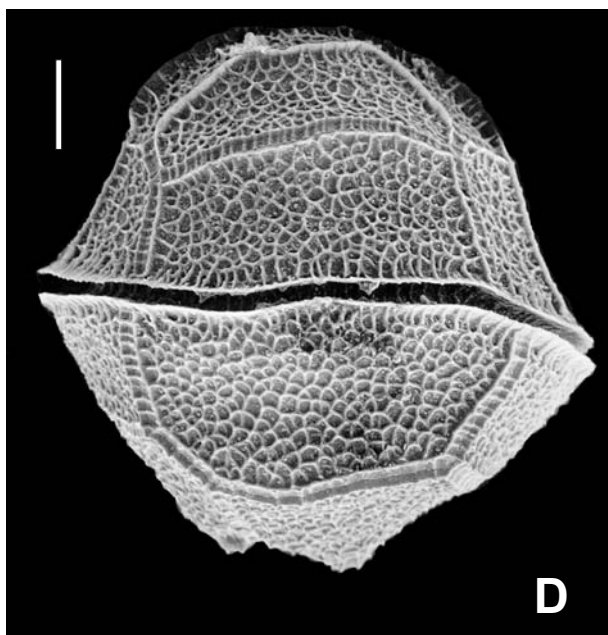
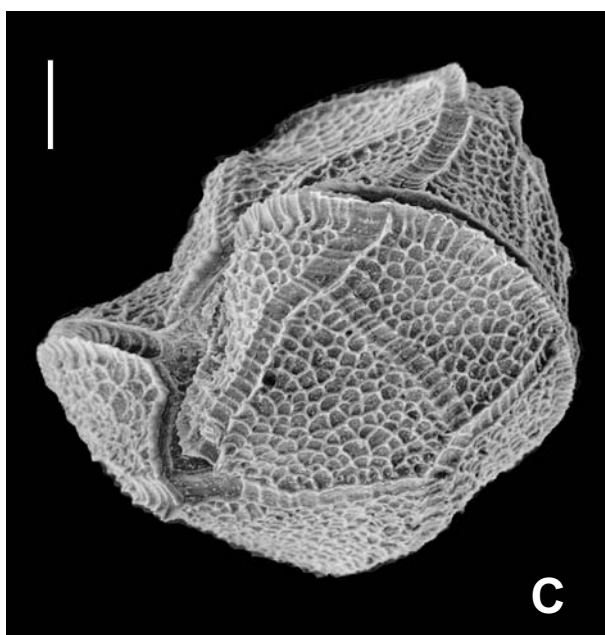
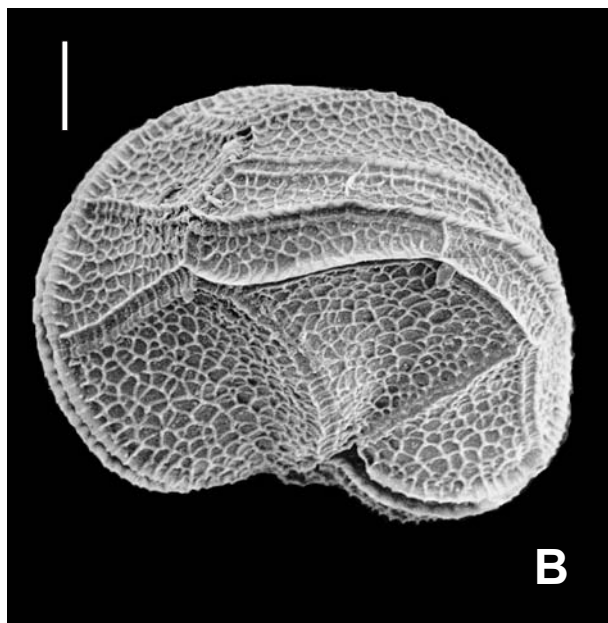
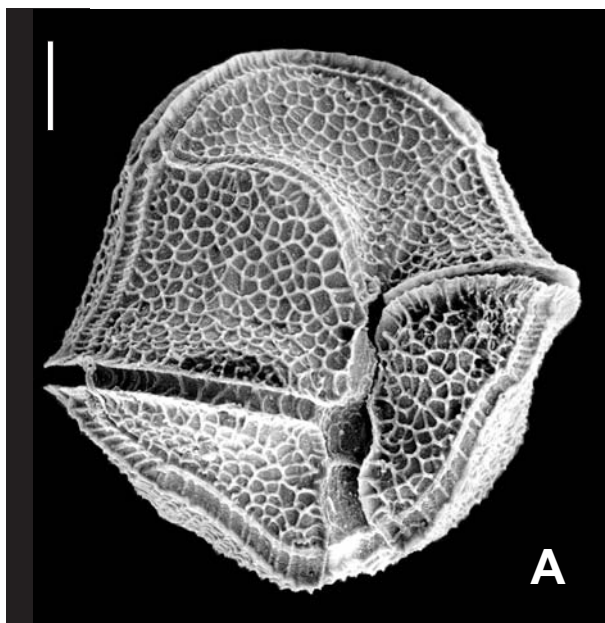
**Lámina 17.- Teca y ornamentación de *Peridinium willei*.**

Fotomicrografías MEB. Material de Piedras Blancas (Nahuel Huapi). Escalas: **A** y **B** = 10  $\mu$ m; **C** = 5  $\mu$ m; **D** = 1  $\mu$ m.

**A:** Vista ventral. **B:** Vista apical. **C:** Sulcus y ornamentación superficial. **D:** Ornamentación superficial y cresta hialina antapical izquierda. A la derecha, la placa sulcal posterior.

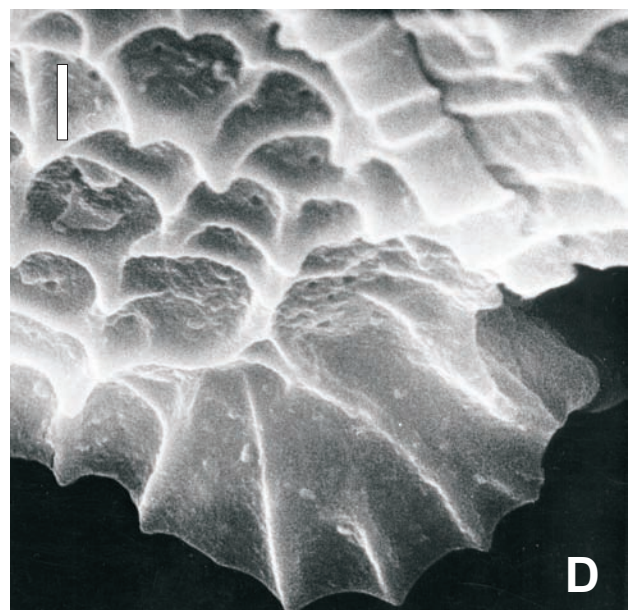
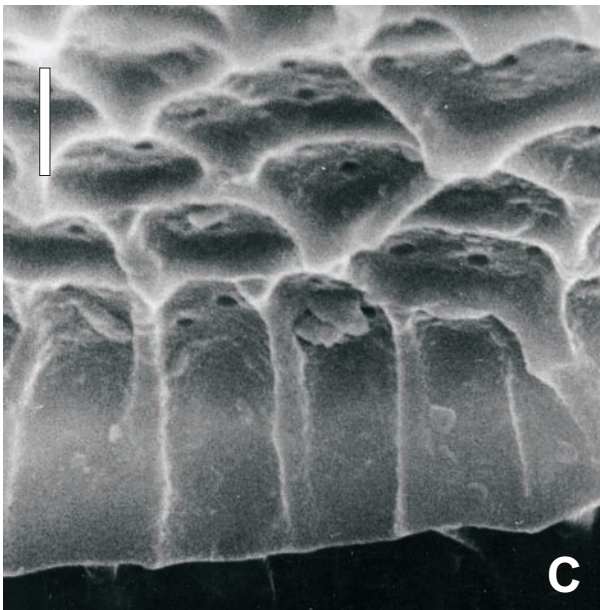
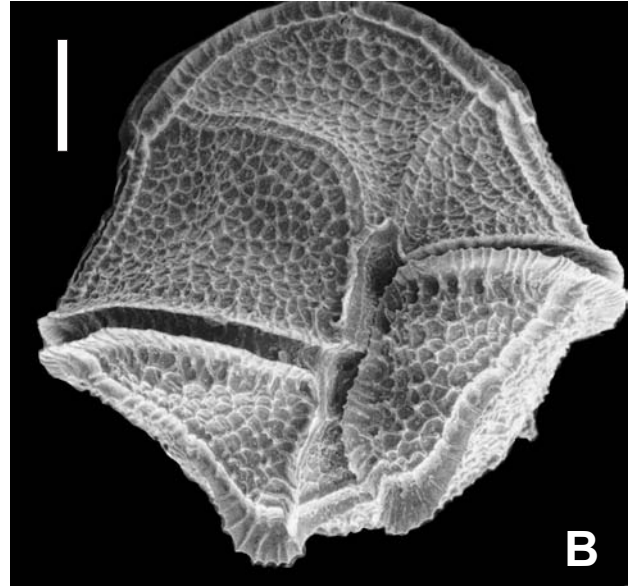
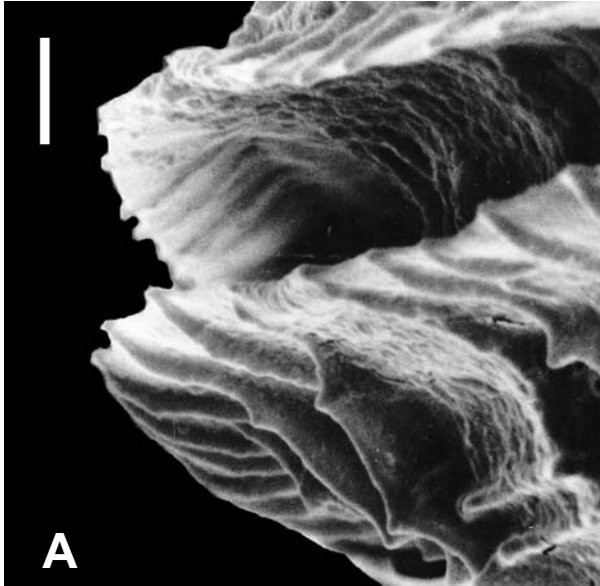


**Lámina 18.-** Esquema de las vistas características de dos ejemplares de *Peridinium willei* f. *lineatum*; **A - E:** sin crecimiento intercalar. **F - J:** Con crecimiento de las bandas intercalares.



**Lámina 19.- Tecas de *Peridinium willei* f. *lineatum* con crestas hialinas poco desarrolladas.**  
 Fotomicrografías MEB. Material de la Laguna El burro. Escalas = 10  $\mu$ m.  
**A:** Vista ventral. **B:** Vista apical. **C:** Vista postero-lateral izquierda. **D:** Vista dorsal.





**Lámina 20.-** Teca y ornamentación de *Peridinium willei* f. *lineatum*.

Fotomicrografías MEB. Material de la Laguna El burro. Escalas: **A**, **C** y **D** = 1  $\mu$ m; **B** = 10  $\mu$ m.

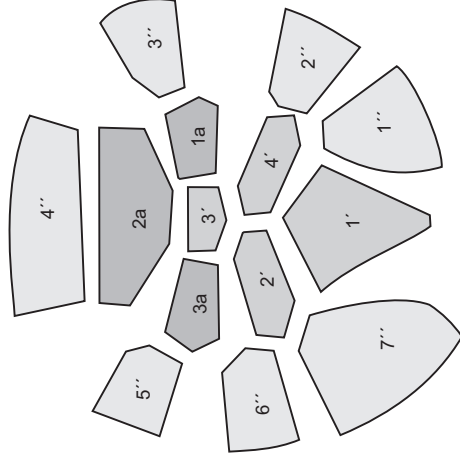
**A:** Detalle de las aletas cingulares y sus costillas.

**B:** Teca en vista ventral *Peridinium willei* f. *lineatum* con fuerte desarrollo, tanto de crestas hialinas apicales y antapicales, como de las aletas cingulares y la sulcal izquierda.

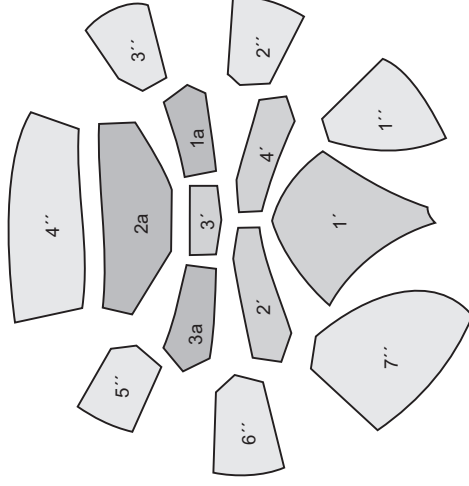
**C:** Ornamentación superficial que se prolonga en las aletas cingulares.

**D:** Ornamentación superficial, cresta hialina antapical y sutura 1'''/2'''.

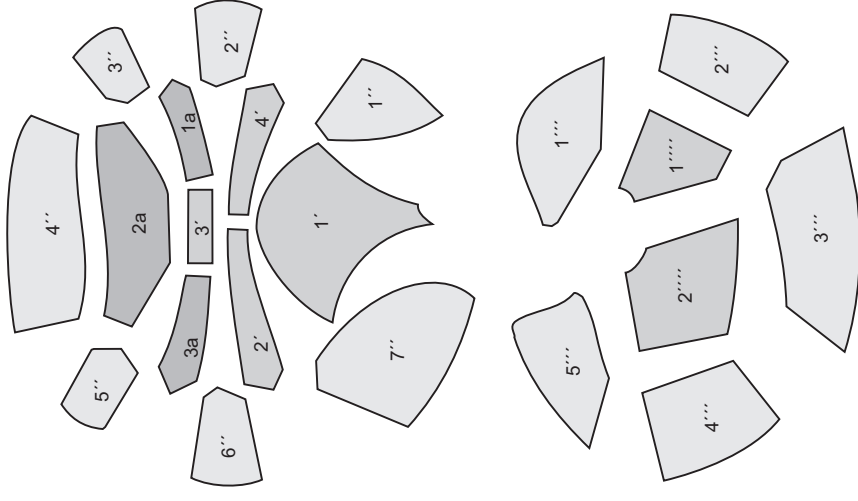
*Peridinium willei* f. *sphaericum*



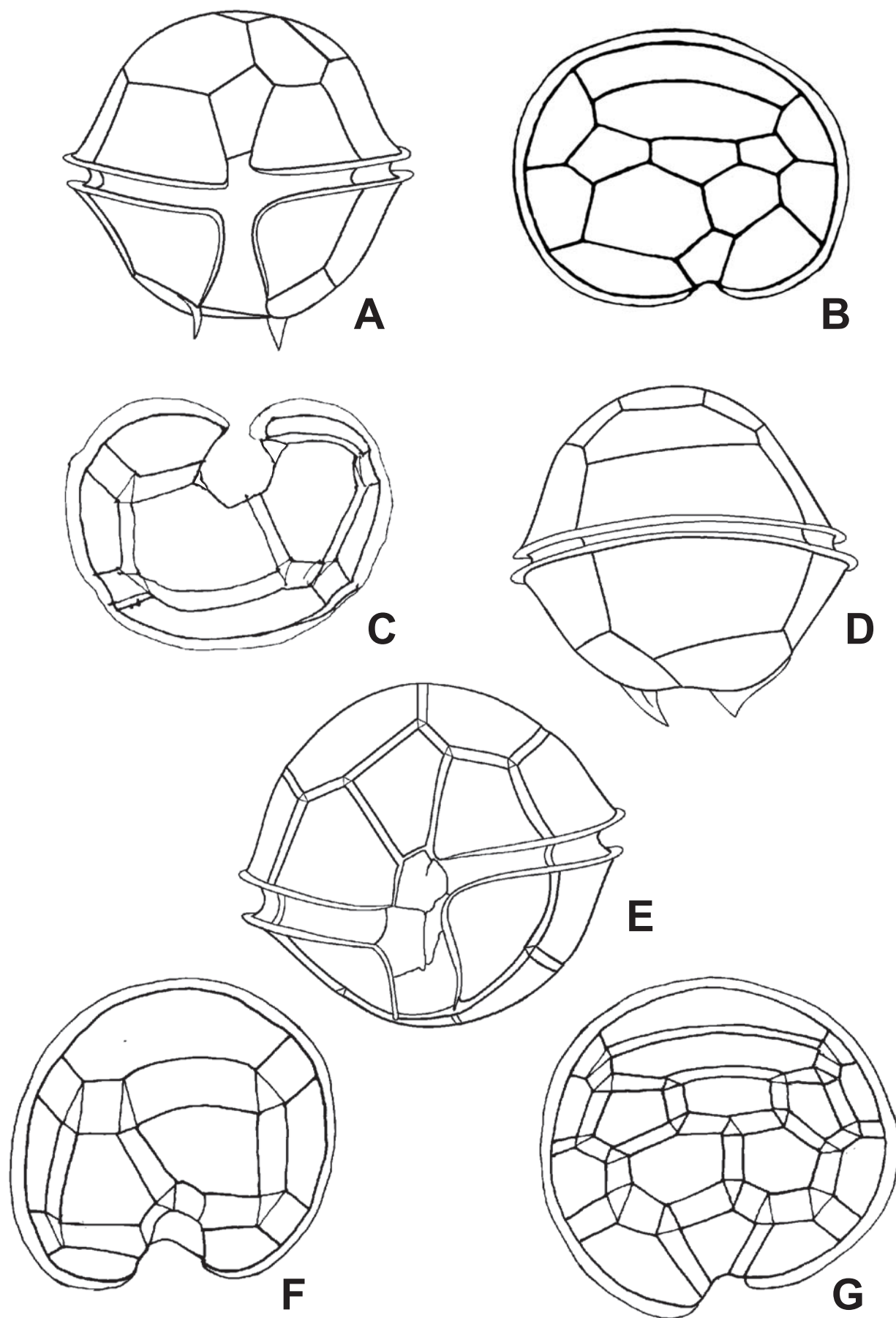
*Peridinium willei* f. *willei*



*Peridinium willei* f. *lineatum*

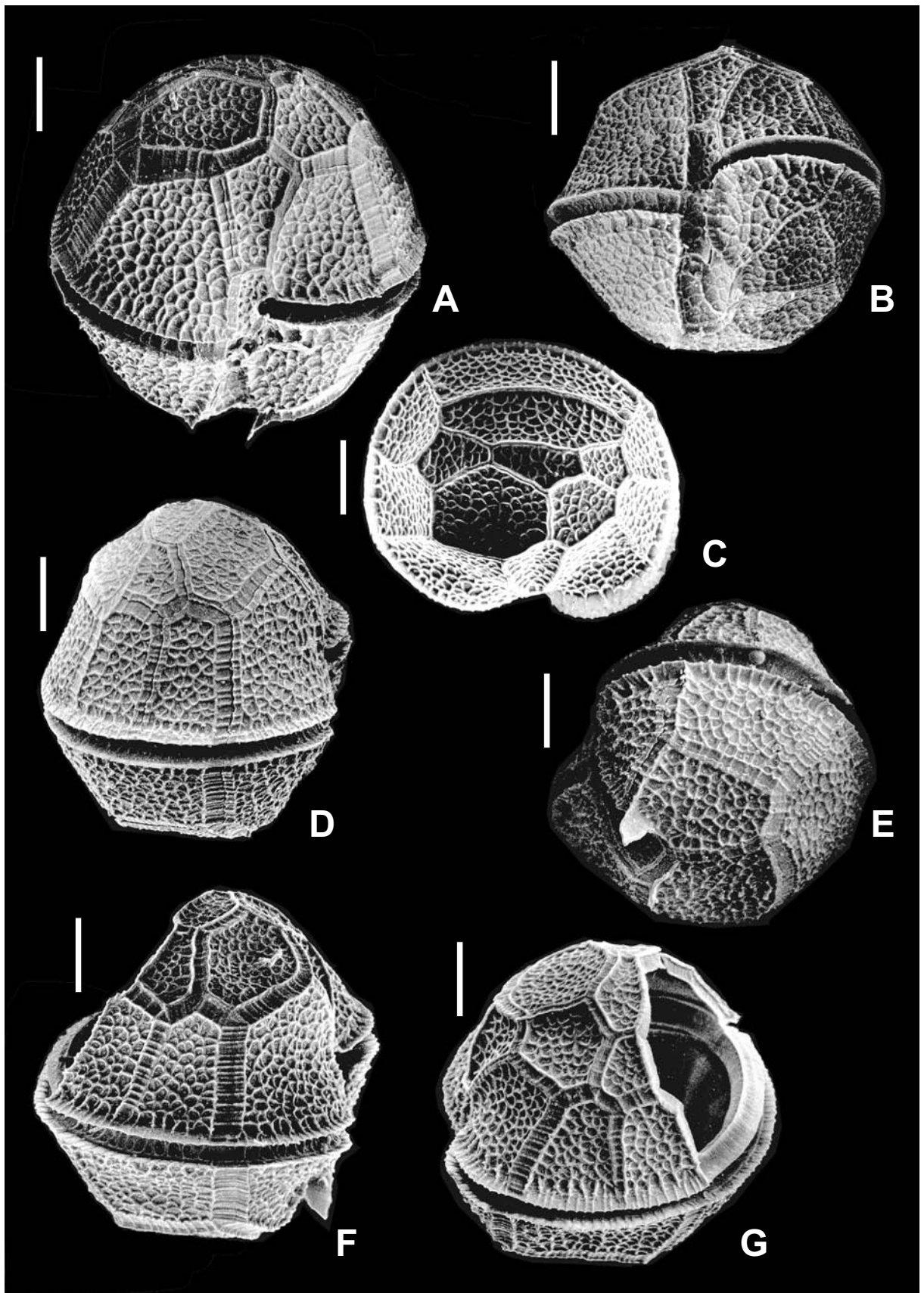


**Lámina 21.-** Proyecciones comparando la tabulación general de las tres formas de *Peridinium willei*.



**Lámina 22.-** Esquema de las vistas características de *Peridinium volzii* (A – D) y *Peridinium guestrowiense* (E – G).

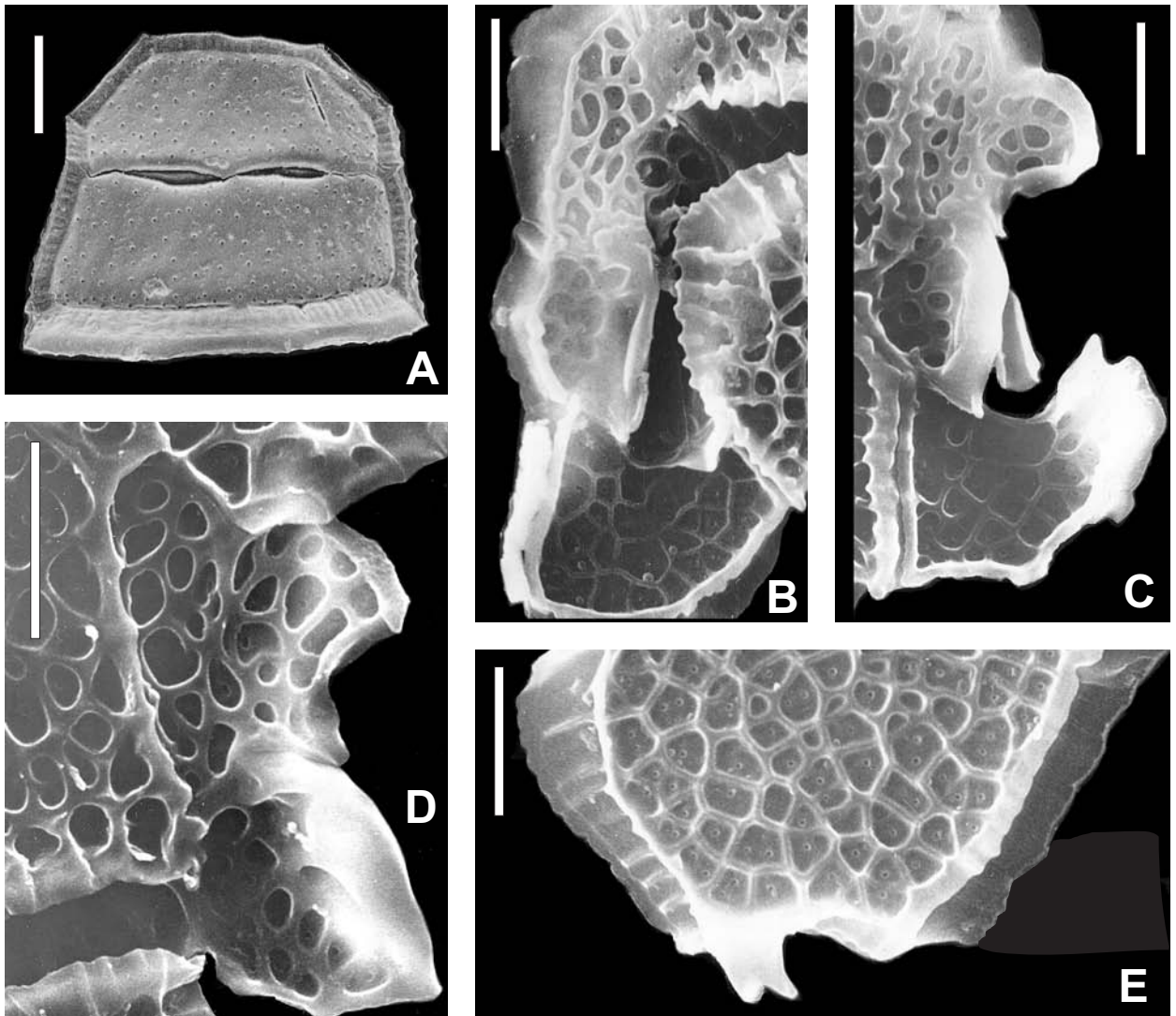




**Lámina 23.- Tecas de *Peridinium volzii*.** Nótese las espinas posteriores de diferente grado de desarrollo en A, E y F.

Fotomicrografías MEB. Material del Lago San Roque. Escalas = 10  $\mu$ m.

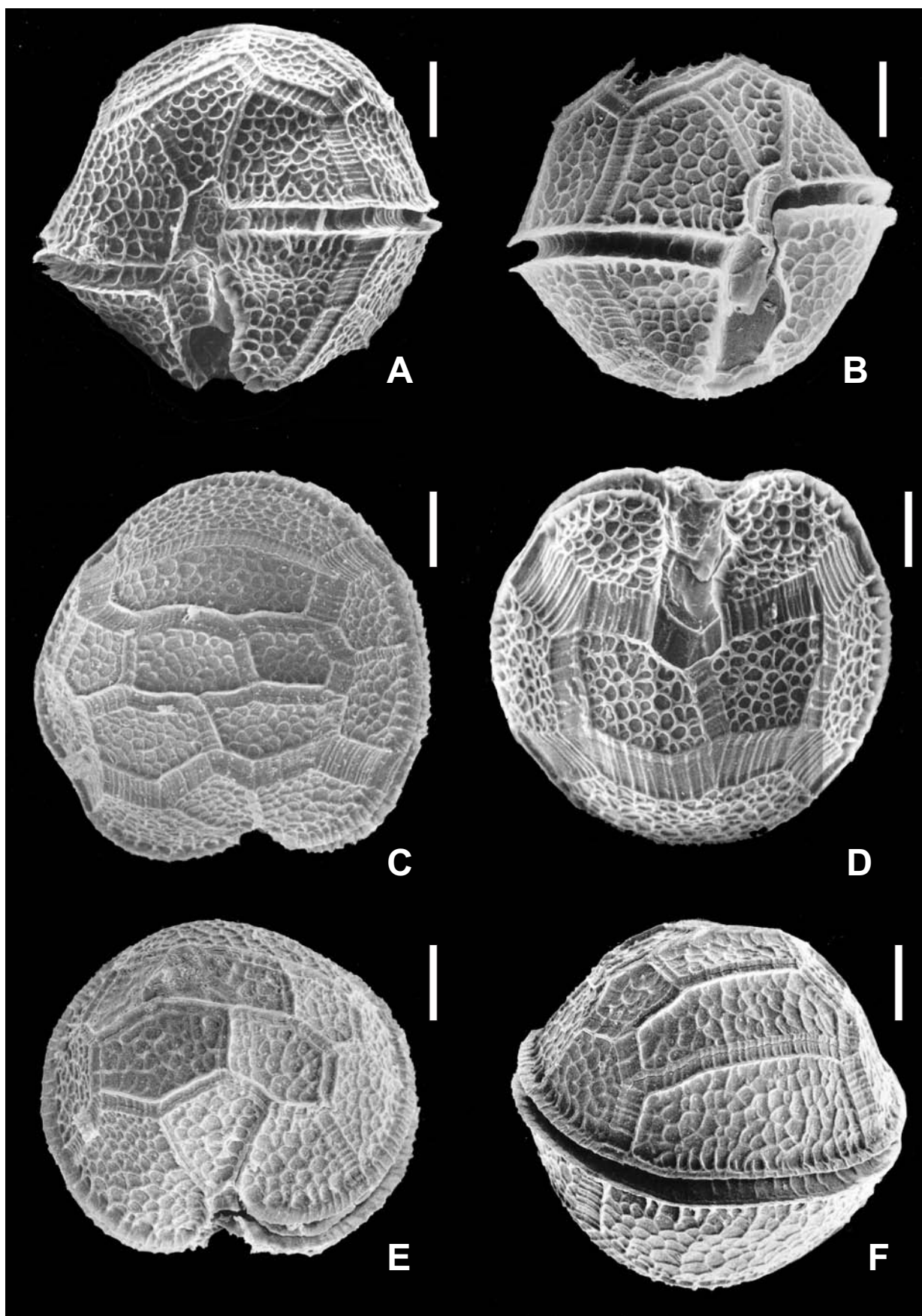
A: Vista ventro-apical. B: Vista ventral. C: Vista apical. D: Vista lateral derecha. E: Vista lateral-antapical. F: Vista lateral de un ejemplar con abertura ecdisial. G: Vista lateral-apical con abertura ecdisial formada por el desprendimiento de dos placas dorsales de la epiteca (ver fig. A de la lámina siguiente).



**Lámina 24.- Placas desmembradas de *Peridinium volzii*.**

Fotomicrografías MEB. Material del Lago San Roque. Escalas = 5  $\mu$ m. **A:** Vista interna del opérculo correspondiente a una abertura de ecdisis (placas 4'' y 2a). **B:** Sulcus con placas vecinas 1'', 1C y 1'''. **C:** Placas sulcales (de arriba abajo, Sa, Sd, Spa y Sp). **D:** Placas sulcales Sa y Sd unidas a la epitheca. **E:** Primera placa antapical con espina posterior.

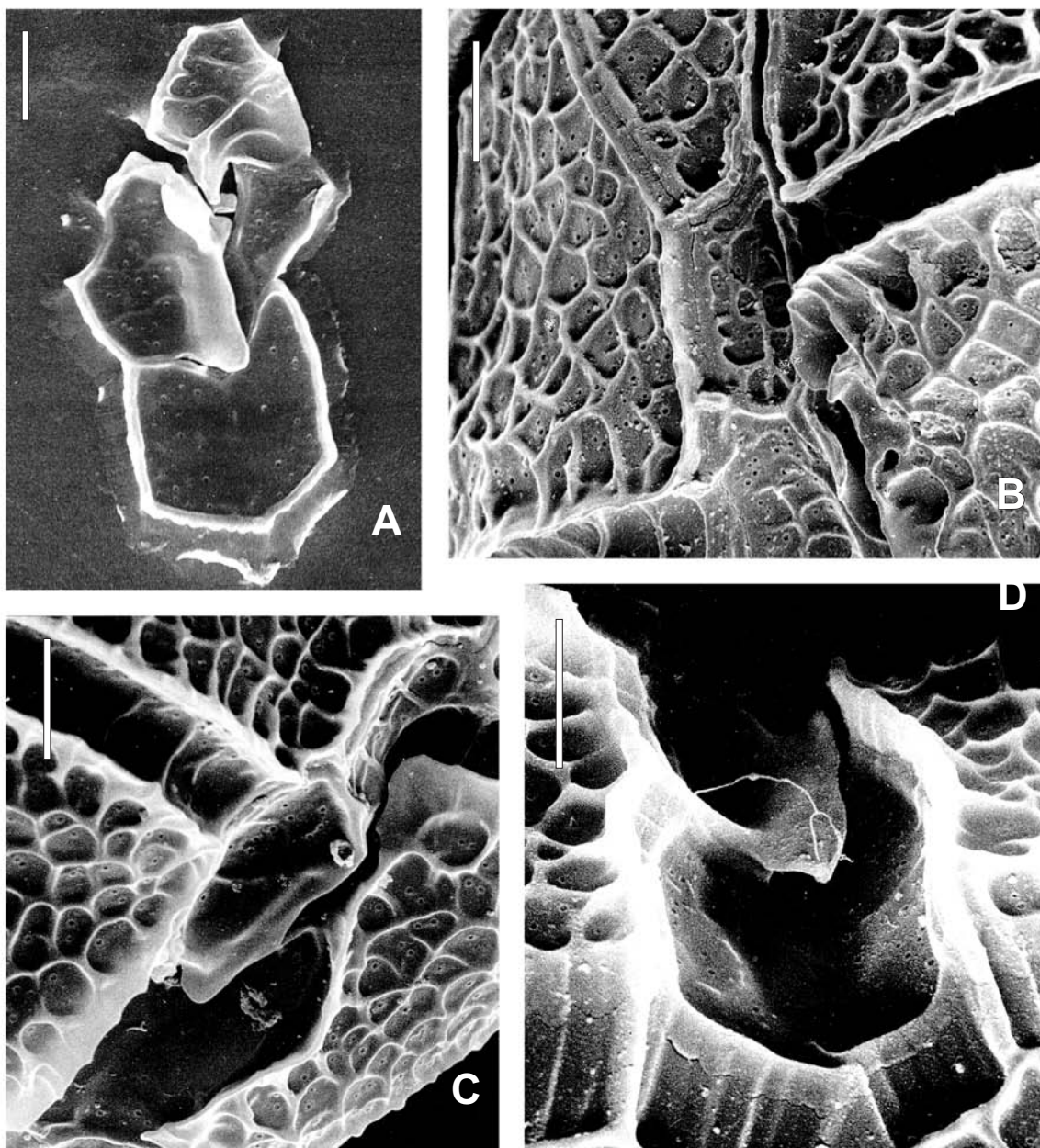




**Lámina 25.- Tecas de *Peridinium guestroviense*.**

Fotomicrografías MEB. Material del Río Manso (Lago Mascardi), salvo **B**, del Lago Steffen. Escalas = 10 m.

**A:** Vista ventral. **B:** Vista ventral. Nótese el brazo izquierdo de la placa sulcal posterior y la amplia excavación de 1''' (comparar la **D**, y figura **D** de la lámina siguiente). **C:** Vista apical. **D:** Vista antapical. **E:** Vista apical-ventral. **F:** Vista dorsal.

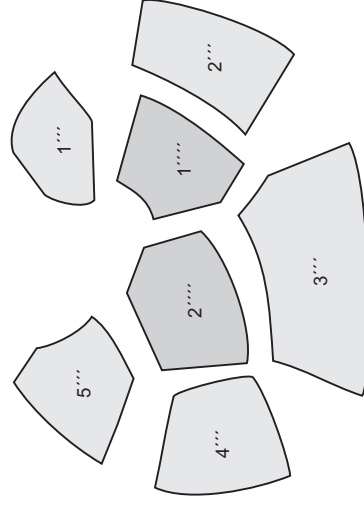
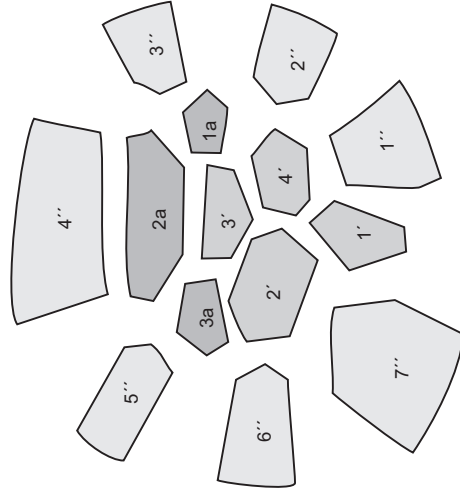


**Lámina 26.- Sulcus y ornamentación superficial de *Peridinium guestroviense*.**

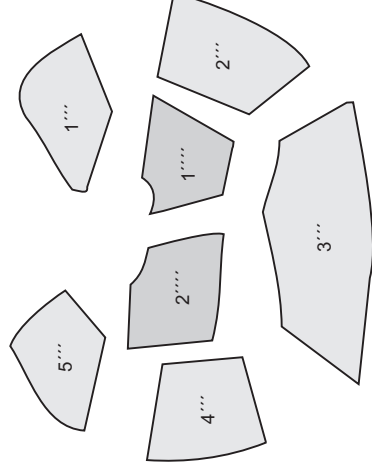
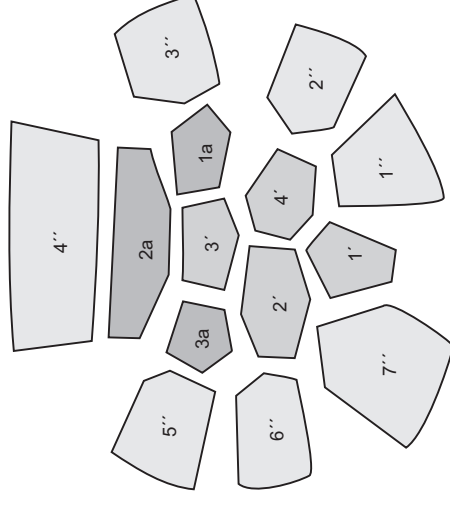
Fotomicrografías MEB. Material del Lago Steffen, salvo B, del Río Manso (Lago Mascardi). Escalas = 5  $\mu$ m.

A: Placas sulcales desmembradas. B: Ornamentación a la altura de la unión de los surcos. C: Placa sulcal derecha en su unión con 5C. D: Placa sulcal posterior característica de *P. guestroviense*.

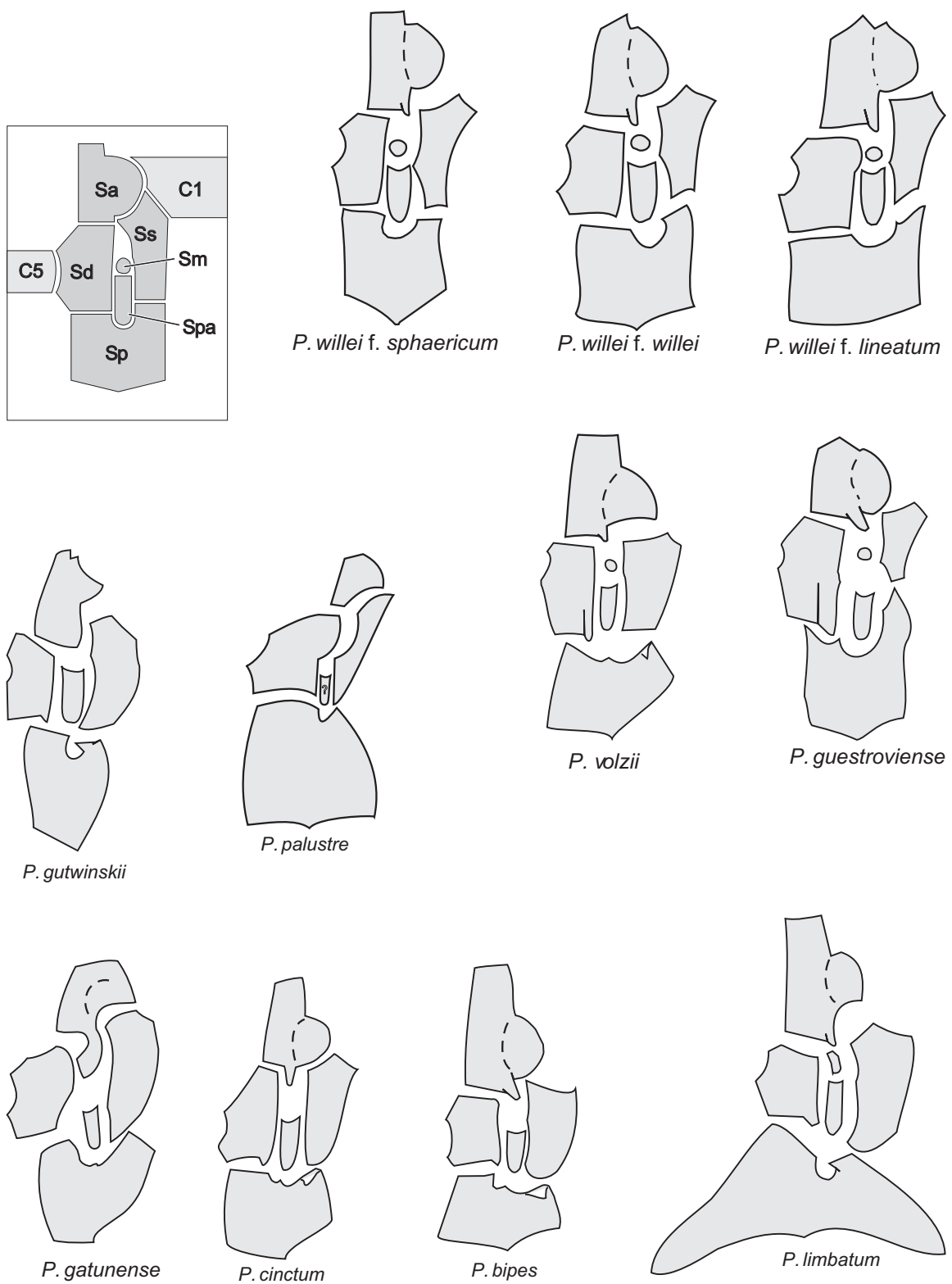
*Peridinium volzii*



*Peridinium guestrowiense*



**Lámina 27.-** Proyecciones comparando la tabulación general de *Peridinium volzii* y *P. guestrowiense*.



**Lámina 28.-** El área sulcal en el género *Peridinium* sensu stricto.